

517, 188

## (12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003年12月31日 (31.12.2003)

PCT

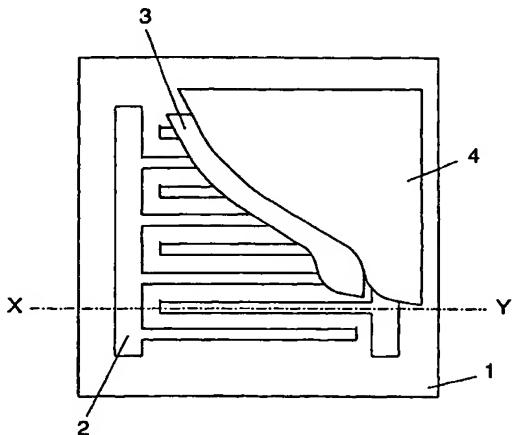
(10) 国際公開番号  
WO 2004/001775 A1

|   |   |    |   |
|---|---|----|---|
| (51) 国際特許分類 <sup>7</sup> :  | H01C 7/02, H05B 3/14, 3/34, 3/20  |    | (72) 発明者; および   |
| (21) 国際出願番号:  | PCT/JP2003/007600   |    | (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 石井 隆仁<br>(ISHII,Takahito) [JP/JP]; 〒619-1127 京都府 相楽<br>郡加茂町 南加茂台 1-5-12 Kyoto (JP). 安井<br>圭子 (YASUI,Keiko) [JP/JP]; 〒639-1032 奈良県 大<br>和郡山市 池沢町 127-5 Nara (JP). 寺門 誠之<br>(TERAKADO,Seishi) [JP/JP]; 〒631-0031 奈良県 奈<br>良市 敷島町 1-543-65 Nara (JP). 小原 和幸<br>(KOHARA,Kazuyuki) [JP/JP]; 〒619-1127 京都府 相<br>楽郡 加茂町 南加茂台 7-1-7 Kyoto (JP). 米山 充<br>(YONEYAMA,Mitsuru) [JP/JP]; 〒630-0141 奈良県 生<br>駒市 ひかりが丘 1-12-1 Nara (JP). |
| (22) 国際出願日:   | 2003年6月16日 (16.06.2003)   |    |   |
| (25) 国際出願の言語:   | 日本語   |    |   |
| (26) 国際公開の言語:   | 日本語   |    |   |
| (30) 優先権データ:  |   |    |   |
| 特願2002-178090   | 2002年6月19日 (19.06.2002)   | JP | (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外(IWAHASHI,Fumio et al.); 〒<br>571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1006番地 松下<br>電器産業株式会社内 Osaka (JP).  |
| 特願2002-178091   | 2002年6月19日 (19.06.2002)   | JP |   |
| 特願2002-208396   | 2002年7月17日 (17.07.2002)   | JP |   |
| 特願2002-208397   | 2002年7月17日 (17.07.2002)   | JP |   |
| 特願2003-3026   | 2003年1月9日 (09.01.2003)  | JP |   |
| 特願2003-26733  | 2003年2月4日 (04.02.2003)  | JP |   |
| 特願2003-85033  | 2003年3月26日 (26.03.2003)   | JP |   |
| (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電<br>器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-<br>TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市<br>大字門真 1006番地 Osaka (JP). | (81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,<br>BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,<br>DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,<br>ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,<br>LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, |    |   |

〔続葉有〕

(54) Title: FLEXIBLE PTC HEATING ELEMENT AND METHOD OF MANUFACTURING THE HEATING ELEMENT

(54) 発明の名称: 柔軟性 P T C 発熱体とその製造方法



(57) Abstract: A flexible PTC heating element, wherein parts of an electrode and a PTC resistance body are sunk in a flexible base material and the flexible base material is formed of a resin foam body or a rubber material having an irregular shape on the surface thereof, or an extendably deforming part is provided at least on either of the electrode and the PTC resistance body and the flexible base material has an adhesiveness and the flexible base material or a flexible coating material has an extension resisting part, whereby a high flexibility and an excellent durability against excitation can be provided to the flexible PCT heating element.

WO 2004/001775 A1

(57) 要約: 本発明による柔軟性 P T C 発熱体は、次のいずれかの構成を有する。電極と P T C 抵抗体との一部が柔軟性基材に含浸している。柔軟性基材が、表面に凹凸形状を設けた樹脂発泡体またはゴム材からなる。電極と P T C 抵抗体とのうち少なくとも一方に設けた伸び変形部を有する。柔軟性基材が接着性を有し、柔軟性基材が柔軟性被覆材が伸び規制部を有する。そのため柔軟性に富み、加振耐久性に優れる。



NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

## 明細書

## 柔軟性 P T C 発熱体とその製造方法

## 技術分野

5 本発明は、カーシートヒータや、ハンドルヒータ等に用いられ、柔軟性を有し任意の曲面形状に装着可能で、かつ自己温度調節機能を有する柔軟性 P T C 発熱体とその製造方法に関する。

## 背景技術

10 従来の P T C 発熱体の構造を図 4 2 A, B に示す。従来の P T C 発熱体は、基材 200 上に、一対の櫛形電極（以下、電極）201、202 とこれにより給電される位置に P T C 抵抗体（以下、抵抗体）203 とを有する。基材 200 は、セラミックや絶縁処理された金属板、あるいはポリエスチルフィルムなどの柔軟性の全くないか、  
 15 または柔軟性に乏しい材料からなる。電極 201、202 は、導電性ペーストを印刷・乾燥して得られる。抵抗体 203 は、P T C 組成物インク（以下、P T C インク）を印刷・乾燥して得られる。そして基材 200 と、基材 200 と同様の材質の被覆材 204 とは、電極 201、202 と P T C 203 とを被覆して保護する。なお、  
 20 図 4 1 A では抵抗体 203、被覆材 204 を一部切り欠いて示している。

基材 200、被覆材 204 としてポリエスチルフィルムを用いる場合、被覆材 204 に例えばポリエチレン系の熱融着性樹脂をあらかじめ接着しておく。これを介して基材 200、電極 201、202、抵抗体 203 と被覆材 204 とが接合される。P T C 抵抗体は従来、過電流保護素子や小型で特殊な形状の発熱体として、例えば自動車のドアミラー等の露・霜除去用として、折り曲げなどの機械的ストレスが加わらないように固定して用いられている。なお、実用上は給電のために端子が必要であるが、図示していない。

30 抵抗体 203 を形成する P T C インクとしては、結晶性高分子か

らなるペースポリマと、カーボンブラック、金属粉末、グラファイトなどの導電性物質を溶媒に分散してなる。このようなインクは特開昭56-13689号公報、特開平6-96843号公報、特開平8-120182号公報等に開示されている。

5 抵抗体203は、温度上昇によって抵抗値が上昇し、ある温度に達すると抵抗値が急激に増加し自己温度調節を行う特性を有している。このような抵抗温度特性をPTC(Positive Temperature Coefficient)特性と呼び、このPTC特性を有する抵抗体をPTC抵抗体と称している。この特性は、温度上昇による結晶性高分子の  
10 体積膨張により導電性物質の導電パスが切断され、それに伴って抵抗が上昇することによって発現すると考えられている。

しかし、従来のPTC発熱体は、前述したように柔軟性に乏しい基材200上に形成されているために、カーシート内に組み込まれ、身体にフィットした用途や、ハンドルなどの曲面形状物に装着する  
15 ことができない。

樹脂やエラストマーなどの柔軟性樹脂フィルムを基材200に用いれば一時的に柔軟性を有するPTC発熱体にすることはできる。しかし、伸びなどの機械的応力が加わった場合に電極201、202や抵抗体203に断線や亀裂を生ずる可能性がある。PTC特性の発現は結晶性高分子の熱的体積変化により導電性物質の連鎖状態が変化することによるものである。よって、基材の物理的及び機械的寸法変化は、PTC抵抗体の特性に著しい影響を与えることは容易に想像できる。そのため、柔軟性を有し、繰り返し折り曲げの負荷のかかる実用環境下での使用に耐えるPTC発熱体は開発されて  
25 いない。

## 発明の開示

本発明の柔軟性PTC発熱体は、印刷により電極とそれに給電されるPTC抵抗体とを有し、次のいずれかの構成を有する。  
30 1) 電極とPTC抵抗体との一部が柔軟性基材に含浸している。

2) 柔軟性基材が、表面に凹凸形状を設けた樹脂発泡体またはゴム材からなる。

3) 電極と PTC 抵抗体とのうち少なくとも一方に設けた伸び変形部を有する。

5 4) 柔軟性基材が接着性を有し、柔軟性基材か柔軟性被覆材が伸び規制部を有する。

### 図面の簡単な説明

図 1 A は本発明の実施の形態 1 による PTC 発熱体の構成を示す  
10 一部切り欠き平面図である。

図 1 B は図 1 A の PTC 発熱体の X-Y 位置での断面図である。

図 2 は本発明の実施の形態 2 による PTC 発熱体の断面図である。

図 3 は本発明の実施の形態 3 による PTC 発熱体の断面図である。

図 4 は本発明の実施の形態 4 による PTC 発熱体の断面図である。

15 図 5 は本発明の実施の形態 6 による PTC 発熱体の断面図である。

図 6 A は本発明の実施の形態 7 による PTC 発熱体の一部切り欠き平面図である。

図 6 B は図 6 A の PTC 発熱体の X-Y 位置での断面図である。

図 7 は本発明の実施の形態 8 による PTC 発熱体の断面図である。

20 図 8 は本発明の実施の形態 9 による PTC 発熱体の断面図である。

図 9 A は本発明の実施の形態 11 による PTC 発熱体の一部切り欠き平面図である。

図 9 B は図 9 A の PTC 発熱体の X-Y 位置での断面図である。

図 10 は本発明の実施の形態 12 による PTC 発熱体の一部切り  
25 欠き平面図である。

図 11 A は本発明の実施の形態 13 による PTC 発熱体の一部切り欠き平面図である。

図 11 B は図 11 A の PTC 発熱体の X-Y 位置での断面図である。

30 図 12 は本発明の実施の形態 14 による PTC 発熱体の一部切り

欠き平面図である。

図13は本発明の実施の形態15によるPTC発熱体の平面図である。

図14Aは本発明の実施の形態16によるPTC発熱体の一部切り欠き平面図である。

図14Bは図14AのPTC発熱体のX-Y位置での断面図である。

図15Aは本発明の実施の形態17によるPTC発熱体の一部切り欠き平面図である。

図15Bは図15AのPTC発熱体のX-Y位置での断面図である。

図16は本発明の実施の形態18によるPTC発熱体の一部切り欠き平面図である。

図17は本発明の実施の形態19によるPTC発熱体の断面図である。

図18は本発明の実施の形態20によるPTC発熱体の断面図である。

図19Aは本発明の実施の形態21によるPTC発熱体の一部切り欠き平面図である。

図19Bは図19AのPTC発熱体のX-Y位置での断面図である。

図20Aは本発明の実施の形態22によるPTC発熱体の一部切り欠き平面図である。

図20Bは図20AのPTC発熱体の要部断面図である。

図21は本発明の実施の形態23によるPTC発熱体の一部切り欠き平面図である。

図22は本発明の実施の形態24によるPTC発熱体の一部切り欠き平面図である。

図23Aは本発明の実施の形態25によるPTC発熱体の一部切り欠き平面図である。

図 23 B は図 23 A の P T C 発熱体の X-Y 位置での断面図である。

図 24 は本発明の実施の形態 26 による P T C 発熱体の要部断面図である。

5 図 25 A は本発明の実施の形態 27 による P T C 発熱体の一部切り欠き平面図である。

図 25 B は図 25 A の P T C 発熱体の X-Y 位置での断面図である。

10 図 26 は本発明の実施の形態 28 による P T C 発熱体の断面図である。

図 27 は本発明の実施の形態 28 による P T C 発熱体の変形イメージ図である。

図 28 は本発明の実施の形態 29 による P T C 発熱体の断面図である。

15 図 29 A は本発明の実施の形態 30 による P T C 発熱体の一部切り欠き平面図である。

図 29 B は図 29 A の P T C 発熱体の X-Y 位置での断面図である。

20 図 30 A は本発明の実施の形態 31 による P T C 発熱体の一部切り欠き平面図である。

図 30 B は図 30 A の P T C 発熱体の X-Y 位置での断面図である。

図 31 A は本発明の実施の形態 31 による P T C 発熱体の柔軟性纖維基材のイメージ図である。

25 図 31 B は図 31 A における柔軟性纖維基材の変形時に開口部形状が変化する様子を示す図である。

図 32 A は本発明の実施の形態 32 による P T C 発熱体の一部切り欠き平面図である。

30 図 32 B は図 32 A の P T C 発熱体の X-Y 位置での断面図である。

図 3 3 A は本発明の実施の形態 3 3 による P T C 発熱体の一部切り欠き平面図である。

図 3 3 B は図 3 3 A の P T C 発熱体の X - Y 位置での断面図である。

5 図 3 4 A は本発明の実施の形態 3 4 による P T C 発熱体の一部切り欠き平面図である。

図 3 4 B は図 3 4 A の P T C 発熱体の X - Y 位置での断面図である。

図 3 4 C は図 3 4 B の要部拡大断面図である。

10 図 3 5 A は本発明の実施の形態 3 5 による P T C 発熱体の一部切り欠き平面図である。

図 3 5 B は図 3 5 A の P T C 発熱体の X - Y 位置での断面図である。

図 3 6 は本発明の実施の形態 3 6 による P T C 発熱体の一部切り  
15 欠き平面図である。

図 3 7 は本発明の実施の形態 3 7 による P T C 発熱体の一部切り欠き平面図である。

図 3 8 A は本発明の実施の形態 3 8 による P T C 発熱体の一部切り欠き平面図である。

20 図 3 8 B は図 3 8 A の P T C 発熱体の X - Y 位置での断面図である。

図 3 9 A は本発明の実施の形態 3 9 による P T C 発熱体の一部切り欠き平面図である。

図 3 9 B は図 3 9 A の P T C 発熱体の X - Y 位置での断面図である。  
25

図 4 0 A は、本発明の実施の形態 4 0 による P T C 発熱体の一部切り欠き平面図である。

図 4 0 B は、図 4 0 A の P T C 発熱体の X - Y 位置での断面図である。

30 図 4 1 は、本発明の実施の形態 4 0 における、柔軟性 P T C 発熱

体を組み込んだ座席の断面図である。

図42Aは、従来のPTC発熱体の一部切り欠き平面図である。

図42Bは、図42AのPTC発熱体のX-Y位置での断面図である。

5

### 発明の実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を説明する。なお、同様の構成をなすものには同じ符号を付して説明し、詳細な説明を省略する。

#### (実施の形態1)

10 図1Aは本実施の形態のPTC発熱体を示す一部切り欠き平面図、図1BはX-Y位置での断面図である。柔軟性基材(以下、基材)1は、ガスバリアー性と防水性を有し、インク等の液を含浸する。例えば、長纖維から成るポリエステル不織布の表面にポリウレタン系ホットメルトフィルムを貼り合わせて構成されている。櫛形電極15(以下、電極)2は銀やカーボンブラック等の導電性粒子を樹脂溶液中に分散してなる導電性ペーストをスクリーン印刷し、乾燥して得られる。PTC抵抗体(以下、抵抗体)3はPTCインクをスクリーン印刷して乾燥して得られる。なお、導電性ペースト及びPTCインクはいずれも柔軟性のある樹脂系バインダーを含んでいるの20で、乾燥後形成される印刷物はある程度の柔軟性を保持している。柔軟性被覆材(以下、被覆材)4はガスバリアー性と防水性を有し、基材1全体を被覆して電極2と抵抗体3とを保護する。被覆材4は長纖維から成るポリエステル不織布の表面にポリエステル系ホットメルトフィルムを貼り合わせて構成し、ポリエステル系ホットメル25トフィルム側で、基材1と接着されている。

PTCインクは例えば以下の手順で作製する。エチレン酢酸ビニル共重合体とポリエチレン樹脂等の結晶性樹脂と、カーボンブラックと、化学架橋剤やカップリング剤等の親和性付与剤を所定量混練する。その後に、熱処理を行い、混練物を得る。続いて、これを粉30碎して、その粉碎品とアクリルニトリル・ブタジエンゴム系接着剤

等の柔軟性バインダーとを3本ロールで練り潰す。さらにそれを溶剤で希釈する。このようにしてPTCインクが得られる。

なお、本実施の形態では電極2を樹型に構成している。このようにすることにより、抵抗体3に効率的に給電できる。

5 この構成により、電極2と発熱体3を構成する材料の一部は基材1に含浸している。なお、含浸の程度が多いほど、PTC発熱体の加振耐久性は良好である。加振耐久性とは、カーシートヒータとしての柔軟性評価の一つであり、人間の膝頭を想定して直径165mmの半円球をカーシート座面より50mm押し下ることを繰り返す。

10 この評価では、実用上100万回以上の加振回数でも抵抗値変化が10%以下であることが要求されている。

液含浸性のないポリエスチルフィルムを用いて本実施の形態と同様にしてPTC発熱体を作製し、上記評価を行うと、約30万回で樹形電極断線による抵抗値上昇を生じる。これに対し、液含浸性を有する基材1を用いた本実施の形態におけるPCT発熱体は、目標仕様をクリアする。抵抗値変化が10%に達するまでの加振回数は130万回である。また、さらに含浸保持性をさらに高めた短纖維からなる基材を用いたPCT発熱体では、加振回数300万回まで良好である。このように、加振耐久性は導電性ペーストとPTCインクを含浸しやすい基材ほど優れている。

なお、基材1を構成するポリウレタン系ホットメルトフィルムは電極2を形成する導電性ペーストや抵抗体3を形成するPTCインクの乾燥温度以下の融点を有する。具体的には、導電性ペーストやPTCインクの乾燥温度は150℃、ホットメルトフィルムの融点は約120℃である。このためホットメルトフィルムを貼り合わせる温度において導電性ペーストやPTCインクは流動性を有し、基材1に含浸することができる。

また、電極2と抵抗体3とは、全周をガスバリアー性と防水性を有する基材1と被覆材4とにより被覆されている。このため、劣化因子である酸素や、水蒸気、水分等の外気との接触が確実に防止さ

れて信頼性の高い P T C 発熱体が提供される。

(実施の形態 2)

図 2 は、実施の形態 2 による P T C 発熱体を示す断面図である。

5 基材以外の構成は実施の形態 1 と同様である。なお、柔軟性被覆材は図示していない。基材は含浸調整不織布（以下、不織布）5 からなる。不織布 5 は、耐熱纖維不織布（以下、不織布）6 に樹脂コーティング材を適量含浸・乾燥して得られる。なお、不織布 6 は、纖維直交纖維からなるポリエスチル不織布である。不織布 5 の上に、  
10 導電性ペーストを印刷・乾燥してなる電極 2 と、さらにその上に、P T C インクを印刷・乾燥して抵抗体 3 が構成されている。

基材が不織布 5 からなることで、作製時には導電性ペーストや P T C 抵抗体インクが透過するのが防止され、良好なスクリーン印刷を行うことができる。これにより、塗布量と抵抗値が確実に管理さ  
15 れる。印刷塗布量は版のメッシュやそのインクの粘度等の印刷条件に依存する。また基材 1 の表面性状、すなわち表面の平滑性や含浸性等によっても大きく影響を受ける。そのために、コーティング材を適量含浸させて表面を調整したのちに導電性ペーストや P T C インクを印刷塗布する。このようにすることで常に安定した塗布量が  
20 確保されて、適正な品質の P T C 発熱体が提供される。また、コーティング材に柔軟性樹脂を用いることで、P T C 発熱体の柔軟性を損なわない。

また、不織布 5 上の電極 2 と抵抗体 3 とは、一部ベース基材であるポリエスチル不織布に含浸した構成となっている。これにより、  
25 加振耐久性は維持されている。

実施の形態 1 で述べたように、加振耐久性は導電性ペーストや P T C インクを含浸しやすい基材を用いるほど優れている。しかし、含浸量が増えるほど、導電ペーストや P T C インクの塗布量が多くなり、コストアップとなる。また塗布バラツキが大きくなり、再現  
30 性のある P T C 特性を発揮することが困難となる。したがって適正

な塗布量を確保するために、含浸量を調節することが好ましい。本実施の形態では、含浸調整不織布5で基材を構成し、導電ペーストやPTCインクの塗布量を調整する。

なお、本実施の形態では、不織布5のベース基材である不織布6<sup>5</sup>を長纖維のポリエステル不織布としたが、必ずしもこれに限定されない。ポリプロピレンやナイロンなどの合成纖維やコットンなどの天然纖維でも良い。

なお、コーティング材としては、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、アミド系樹脂、エステル系樹脂、エステルウレタン系樹脂、シリコン系樹脂等のラテックスが好ましい。これらの樹脂は柔軟性を有し、そのラテックスは、水、または有機溶剤中に樹脂分を乳化分散させたものである。これらは、ポリエステル不織布への接着性が良好で、乾燥したものは耐熱性があり、かつ、PTCインクに悪影響を与えない。特に、ウレタン系、エステル系、シリコン系樹脂は<sup>10</sup><sup>15</sup> PTC特性を改善するため、さらに好ましい。

### (実施の形態3)

図3は、実施の形態3によるPTC発熱体を示す断面図である。

なお、柔軟性被覆材は図示していない。実施の形態2と相違する点<sup>20</sup>は、不織布5に代わって、含浸調整不織布（以下、不織布）7を用いている点である。不織布7は、ポリエステル等の耐熱纖維不織布（以下、不織布）上<sup>6</sup>に熱融着フィルム（以下、フィルム）8を貼付した構成である。

この構成により、熱融着フィルム8が導電性ペーストとPTCインクとの不織布6への含浸性・塗布量を規制する。よって、安定した品質バラツキの少ない柔軟性PTC発熱体が得られる。また、フィルム8の熱的性質がPTC抵抗体に加味される。そのため、フィルム8の種類によってはPTC特性が改善される。さらに、電極2とPTC抵抗体3とはフィルム8により一層確実に外気より遮蔽されるために、長期信頼性の高い柔軟性PTC発熱体が提供される。<sup>25</sup><sup>30</sup>

なお、本実施の形態において、含浸調整の目的で熱融着フィルムを用いている。しかし、単に熱融着フィルムを貼り、これをフィルム状で用いると、基材である不織布6への導電性ペーストやPTCインクの含浸性が低下し、その結果、加振耐久性が低下する。そのため、不織布6にフィルム8を貼付した後に、フィルム8の融点以上の温度で熱処理を行い、不織布6の表面形状にフィルム8を十分馴染ませて、一部不織布6内に浸透させて用いる。そうすることにより、その上に印刷される導電性ペーストやPTCインクは一部不織布6内にも含浸する構造となり、加振耐久性が維持される。

なお、フィルム8としては、エチレン酢酸ビニル系樹脂、ウレタン系樹脂、エステル系樹脂、エステルウレタン系樹脂を用いることが好ましい。これらのフィルム8は、実施の形態2で説明した樹脂系コーティング材同様、柔軟性があり、かつ、PTCインクに悪影響を与えない。特に、ウレタン系、エステルウレタン系樹脂を用いるとPTC特性が改善され、好ましい。

#### (実施の形態4)

図4に、実施の形態4によるPTC発熱体の断面図である。なお、柔軟性被覆材は図示していない。本実施の形態と実施の形態3との相違する点は、含浸調整不織布9のベースとなる耐熱繊維不織布として、スパンボンド10と、スパンレース11とを貼り合わせた積層構造とした点にある。

スパンボンド10単独では変形時に音鳴りを起こすことがあるのに対して、スパンレース11とを貼り合わせることによりそれが防止される。またPTC発熱体にボリューム感を付与し、肌触りを改善する。

スパンボンド、スパンレースは不織布作製方法の種類である。スパンボンドは、直接紡糸後、熱ロール（エンボス）でドット（点）で纖維どうしを熱融着させて結合するものであり、スパンレースは、高压水流で纖維どうしを絡ませるものである。スパンレース11は

柔軟で嵩高いために音鳴りを防止する。

なお、スパンレース 1 1 に代わり針でニードリングして纖維を絡ませたニードルパンチを用いてもよい。

なお、本実施の形態では、実施の形態 3 における耐熱纖維不織布 5 としてスパンボンドと、スパンレースまたはニードルパンチとを貼り合わせ積層構造としたものを適用する。このような耐熱纖維不織布を実施の形態 2 に適用しても同様の効果が得られる。

#### (実施の形態 5)

10 本実施の形態が実施の形態 4 と相違する点は、スパンボンドの代わりにケミカルボンドとして、さらに、スパンレース、またはニードルパンチ 1 1 との貼り合わせを接着剤ドットで行う点である。なお、ケミカルボンドとは、纖維どうしを接着剤（樹脂）で結合する不織布作製方法の一つである。

15 スパンボンドでは熱で樹脂を融解させて結合させるために、その部位は必然的に厚みが増すか、または結晶化が促進される。このため、素材そのものの柔軟性が低下することがある。一方、接着剤ドットによるケミカルボンドでは、柔軟性のある接着剤を選ぶことで、素材そのものの柔軟性を損なわない。よって柔軟性のある基材が得 20 られる。本実施の形態では、全てのタイプの不織布が、接着剤ドットで結合されることとなり、さらに柔軟性の高い含浸調整不織布が得られる。なお、接着剤としては、ウレタン系樹脂、アクリル系樹脂を用いることが好ましい。

#### (実施の形態 6)

図 5 に実施の形態 6 による P T C 発熱体の断面図を示す。本実施の形態では、柔軟性基材（以下、基材） 1 2 として、表面に凹凸形状を付与された樹脂発泡体、またはゴムシートを用いる。その表面に電極 2 と抵抗体 3 とを印刷により形成している。なお、その上に 30 形成している柔軟性被覆材は図示していない。樹脂発泡体は独立・

連続気泡のものがある。独立気泡のものであれば、カット面は必然的に凹凸形状を有する表面となっておりそのまま用いることができる。また、連続気泡のものであれば、表面にコーティング材等を塗布して、表面を調整して用いる。樹脂発泡体は例えば、ウレタンや  
5 オレフィン系熱可塑性エラストマーフォーム等からなる。ゴムシートの場合には、例えば、成型時に布目を付けることで表面に凹凸形状が形成される。

これらいづれかの構成により、表面に印刷・乾燥により形成された電極2、抵抗体3の断面は凹凸形状となり、あたかも縮んだような状態になる。そのため、電極2、PTC抵抗体は、伸び応力に対して余裕をもつ。こうして、基材12が伸びた場合でも電極2や抵抗体3に加わる応力が低減される。なお、本実施の形態では、基材12には伸びに対する規制がない。このため、図示しない柔軟性被覆材に伸びを規制する作用を持たせることが好ましい。  
15

#### (実施の形態7)

図6A、Bはそれぞれ実施の形態7は一部切り欠き平面図、断面図であり、柔軟性被覆材は図示していない。柔軟性基材13は、樹脂発泡体14の表面に樹脂ネット15を貼り合わせたものである。  
20 樹脂ネット15は例えば、ポリエステル、ポリプロピレンやポリアミド等の繊維で構成されている。

この構成により、表面に印刷して形成される電極2と抵抗体3とは、凹凸断面形状を付与され、伸び応力に対する余裕を持つ。また、樹脂ネット15が伸びを規制する。これにより、電極2や抵抗体3が保護される。さらに、樹脂ネット15の材質を選定することにより、印刷により形成される電極2や抵抗体3が含浸する構造になり、加振耐久性に強い柔軟性PTC発熱体が得られる。

なお、樹脂発泡体14に代わってゴムシートを用いても同様の効果が得られる。

## (実施の形態 8)

図 7 は実施の形態 8 による P T C 発熱体の断面図である。柔軟性被覆材（以下、被覆材）16 は、ポリエスチル系の樹脂系ラテックスをコーティングすることで構成している。被覆材 16 は、柔軟性基材 1 と接着性を有する。その他の構成は実施の形態 4 と同様である。あるいは、実施の形態 1 ~ 3 に適用してもよい。

本実施の形態においては、樹脂系ラテックスをコーティングすることで、電極 2 と抵抗体 3 とを外気から遮蔽する。樹脂系ラテックスの溶媒としては水が用いられる場合が多く、樹脂系ラテックスの乾燥は 100 ℃以下で行うことができる。そのため、作製された P T C 抵抗体は、抵抗値変化をほとんど生じることなく、安定した P T C 特性を有し、良好な耐加振性のある柔軟性 P T C 発熱体が得られる。

## 15 (実施の形態 9)

図 8 は、実施の形態 9 による P T C 発熱体の断面図である。柔軟性被覆材 17 は、ポリエスチル系不織布（以下、不織布）18 に熱融着フィルム（以下、フィルム）19 を貼り合わせて構成されている。不織布 18 はスパンレース等からなる。フィルム 19 はポリエスチル系熱融着フィルム等からなる。フィルム 19 を介して、柔軟性基材 1 、電極 2 、抵抗体 3 と、不織布 18 とが接着されている。基材 1 の構成は実施の形態 4 と同様であるが、実施の形態 1 ~ 3 と同様の構成でもよい。

この構成により、良好な耐加振性が得られ、電極 2 と抵抗体 3 をフィルム 19 により外気から遮蔽するとともに、不織布 18 の機械的強度が P T C 発熱体に付与される。

## (実施の形態 10)

実施の形態 10 による P T C 発熱体の断面構造は実施の形態 9 と同様である。本実施の形態では、被覆材 17 の代わりに、実施の形

態 7 で基材として説明した樹脂発泡体、または、ゴムシートに接着剤を塗布して用いる。その他の構成についての説明は実施の形態 9 と同様である。

この構成により、良好な耐加振性が得られ、電極 2 と抵抗体 3 を外気から遮蔽するとともに、樹脂発泡体またはゴムシートの柔軟性・ソフト感が P T C 発熱体に付与される。特に、樹脂発泡体を用いた場合には、P T C 抵抗体が高い断熱状態になる。このため、人体の暖感覚を適性範囲に抑制することができるとともに、P T C 抵抗体の発熱温度を上昇させて、飽和安定時の消費電力が抑制される。

10

#### (実施の形態 1 1)

図 9 A, B はそれぞれ実施の形態 1 1 による P T C 発熱体の一部切り欠き平面図、断面図である。本実施の形態では、P T C 発熱体の全体に渡って、シボ加工により凹凸形状 2 0 を設けている。シボ加工とは、凹凸表面を有する熱板によりプレスして断面形状を凹凸にする加工法である。なお、本実施の形態においては、柔軟性基材 1 は必ずしもインク含浸性がなくてもよい。すなわちエチレン酢酸ビニル系樹脂、ウレタン系樹脂、エステル系樹脂、エステルウレタン系樹脂等からなる柔軟性フィルムでも、実施の形態 1 ~ 4 における基材と同様でもよい。

この構成により、P T C 発熱体に柔軟性が付与されるとともに、伸びに対する余裕を持たせることができる。また、凹凸形状を機械的・熱的に行うことで、P T C 抵抗体の抵抗値が早期に安定化する。

#### 25 (実施の形態 1 2)

図 1 0 は、実施の形態 1 2 による P T C 発熱体の一部切り欠き平面図である。実施の形態 1 1 では、シボ加工により凹凸形状を付与しているが、本実施の形態では、ステッチ（縫い目）加工を用いる。その他の構成は実施の形態 1 1 と同様である。ステッチ加工部 2 1 を付けることで、シボ加工同様、P T C 発熱体に柔軟性が付与され

る。また、ステッチ加工部 21 により PTC 発熱体の伸びが規制されるため、電極 2 と抵抗体 3 とが保護される。なお、ステッチ加工により縫い目が開くが、実施の形態 8 で説明した樹脂系ラテックスで被覆することにより、外気から電極 2 と抵抗体 3 とが保護される。

5 以上のように、実施の形態 1～5、8～12 によれば、電極 2 と抵抗体 3 との一部を、柔軟性基材に含浸して配置する。また実施の形態 6、7 によれば、電極 2 と抵抗体 3 との断面を凹凸形状とする。このため、加振耐久性が高く、安定した品質の柔軟性 PTC 発熱体が得られる。

10 さらに、柔軟性基材として含浸調整不織布を用いることにより、再現性のある PTC 特性を発揮し、不用なコストアップを抑制した柔軟性 PTC 発熱体を提供できる。

#### (実施の形態 13)

15 図 11A は本実施の形態の PTC 発熱体を示す一部切り欠き平面図、図 11B は X-Y 位置での断面図である。柔軟性基材（以下、基材）1 は、インク等の液を含浸する。例えば、長纖維から成るポリエステル不織布に開口部 32 を設けたものである。また、抵抗体 3 を全面ではなく、分割して設けており、抵抗体 3 間に開口部 32 20 を設けている。開口部 32 は基材 1 を予め打ち抜いて作製することができる。開口部 32 では抵抗体 3 が配置されておらず、開口部 32 を折り曲げ部位として PCT 発熱体に柔軟性が付与される。また、そのような PCT 発熱体を座席に適用した場合に、着座時の装着感と柔軟性が向上する。また、ペルチェ素子等と組み合わせて、開口 25 部 32 より冷風を吹き出すことにより快適性が増す。

なお、本実施の形態において、電極 2 の主電極に切り込みを入れたり、開口部 32 での折り曲げ部位に位置する電極 2 に実施の形態 11 と同様にシボ加工を施しても良い。これにより、さらに柔軟性を高めることができる。

## (実施の形態 14)

本発明の実施の形態 14 について、図 12 を用いて説明する。柔軟性基材を構成する直交纖維不織布（以下、不織布）36 はポリエスチル長纖維からなり、多くの開口部 37 を有している。不織布 36 の纖維幅に応じて、櫛形電極（以下、電極）2 と PTC 抵抗体（以下、抵抗体）3 とが、不織布 36 上に印刷して形成されている。電極 2 と抵抗体 3 とは、不織布 36 の纖維内に含浸した状態、すなわちポリエスチル長纖維の一本一本にコーティングされた状態で形成される。よって、不織布 36 は加振耐久性に極めて優れた構造となっており、引っ張り強度の強い基材を構成している。また、電極 2 の主電極 38 の導電ペースト含浸量を補助電極 39 よりも多くすることが好ましい。ポリエスチルフィルム等の液含浸性のない基材の場合には、主電極 2 の電位ドロップを防止するために主電極 2 の印刷幅を広げる必要がある。本実施の形態では、導電ペーストの含浸量を増やすことで印刷幅を広げることなく電位ドロップを防止できる。なお、柔軟性被覆材は図示していない。

補助電極 39 や抵抗体 3 は必要最小限の塗布量で十分である。そのために、予め、不織布 36 の印刷部分に樹脂ラテックスを適量含浸・乾燥して含浸量を調節することが好ましい。前述したように、基材への含浸量が多いほど、加振耐久性は向上する。しかし、含浸量が増えるほど、導電ペーストや PTC インクの塗布量が多くなり、コストアップとなる。また塗布バラツキが大きくなり、再現性のある PTC 特性を発揮することが困難となる。したがって適正な塗布量を確保するために、含浸量を調節することが好ましい。これには実施の形態 2 や 3 で説明した手法を用いることができる。

なお、不織布 36 の交差部での接合は、熱により行うより接着剤で行うのが好ましい。熱を用いて融着させると、その部位は厚みが増した一体のものとなるとともに結晶化が進むことにより固くなる。接着剤を用いる場合には、柔軟性を有する接着剤、例えば、ウレタン系、アクリル系共重合体などを用いることで、不織布 36 の素材

そのものの柔軟性を発揮させることができる。コットン繊維などのように自己接着力を有する基材の場合には、接着剤は不要である。このような繊維材料を用いる場合には、予め面状直交方向に繊維を配置した後に水流で繊維間を広げて開口部を設けることによって不  
5 織布 3 6 を作製できる。

#### (実施の形態 1 5)

本発明の実施の形態 1 5 について、図 1 3 を用いて説明する。図  
1 2 と相違する点は、図 1 2 における主電極 3 8 を銅線などの金属  
10 導電線 4 0 で構成した点である。導電線 4 0 を組み込んで不織布 3  
6 を作製する。導電線 4 0 と導電ペーストから成る補助電極 3 9 とは、導電線 4 0 の周囲の不織布内に導電ペーストを含浸・固着する  
ことで導通されている。

前述したように、実施の形態 1 4 における主電極 3 8 はその長さ  
15 方向に電位低下を起こさないように設計される。しかし、主電極 3  
8 は銀ペーストで構成されるので、ヒータサイズが大きくなるほど、  
コスト高となる。そこで、主電極を導電線 4 0 にすることで、ヒー  
タサイズが大きい場合でも安価になる。

また、このような多くの開口部 3 7 を有する構成では、全体を被  
20 覆する被覆材、例えば樹脂フィルム等を用いると柔軟性を損ねる。  
そこで、柔軟性被覆材として、樹脂ラテックス等の樹脂系コーティ  
ング材を用いれば、開口部 3 7 を残した状態で、電極 2 や抵抗体 3  
の全周が被覆される。このように、電極 2 、抵抗体 3 は外気から遮  
蔽され、信頼性が高まる。

25 樹脂系コーティング材としては、アクリル系樹脂、ウレタン系樹  
脂、アミド系樹脂、エステル系樹脂、エステルウレタン系樹脂、シ  
リコン系樹脂等のラテックスを用いる。これらのラテックスは、水、  
または有機溶剤中に樹脂分を乳化分散させたもので、ポリエステル  
不織布への接着性が良好で柔軟性を付与し、乾燥したものは耐熱性  
30 があり、かつ、PTC インクに悪影響を与えることがない。特に、

ウレタン系、エステル系、シリコン系樹脂ラテックスは P T C 特性の改善効果があり、有効である。

なお、本実施の形態では、柔軟性基材を長纖維のポリエステル不織布としたが必ずしもこれに限定するものではない。ポリプロピレン 5 やナイロンなどの合成纖維やコットンなどの天然纖維でも良い。

#### (実施の形態 16)

本発明の実施の形態 16 について図 14 A, B を用いて説明する。

図 13 と相違する点は、P T C 発熱体上に開口部を有する吸湿体 4 10 1 を熱的に接觸するように配置した点である。

吸湿体 4 1 は、吸着平衡蒸気圧以上に空気中の水蒸気分圧がある場合には吸湿する。また、温度が上昇すると水蒸気を放出して再生する。本実施の形態では、P T C 発熱体を吸湿体 4 1 の再生に用いる。吸湿体 4 1 が再生した状態では、再び吸湿する。そして、再生 15 時放出する水蒸気を加湿に利用する。こうして、除湿・加湿デバイスとして、P T C 発熱体をその再生熱源として利用する。P T C 発熱体を利用して、その発熱温度を吸湿体 4 1 の再生温度に設定する。このようにすることで、吸湿体 4 1 が過熱されないので、吸湿体 4 1 の信頼性が高まり、安全性の高い除湿・加湿デバイスが提供され 20 る。このような除湿・加湿デバイスをカーシートなどの座席に組み込むと、実施の形態 13 から 15 と同様の加温効果に加え、蒸れが除去されるとともに、その効果を繰り返し再生することができる。

吸湿体 4 1 は、開口部を有する耐熱不織布に、吸水性樹脂を溶液状態で吸液・乾燥させて、不織布に吸水性樹脂を付着させた後に、 25 吸湿剤水溶液を吸水性樹脂に吸液・乾燥して得られる。耐熱不織布はポリエステル等の吸液性を有する材料からなる。吸湿剤は塩化カルシウム等の無機塩類からなる。

一般に吸湿剤としては、シリカゲル、ゼオライト、塩化カルシウム等が知られている。シリカゲル、ゼオライトは吸湿量が自重の最大 30 50 % 程度であるのに対して、塩化カルシウム等の無機塩類は自

重の最大3倍にも達する。無機塩類はこのように吸湿量が強いのもかかわらず、あまり使われるのは、吸湿することで液体になるからである。しかしながら、無機塩類は、吸水性樹脂の中に保持することで、吸湿して液体となっても吸水性樹脂で固体の状態に保持される。

吸水性樹脂としては、ポリビニルアルコール系共重合体、ポリウレタン系共重合体、ポリアルキレンオキサイド系共重合体等のいずれかを用いるのが好ましい。一般に用いられるアクリル酸系共重合体は、水を吸収するが、無機塩類水溶液のような電解質水溶液をほとんどの吸収しない。前述した共重合体は、電解質水溶液でも十分吸収する。また、無機塩類としては、塩化リチウム、塩化カルシウムなどが強い吸湿性を有しており、好適である、また、塩化リチウム、塩化カルシウムを組み合わせて用いても良い。これら吸水性樹脂と無機塩類の組合せで自重の1.5倍の吸湿量が得られる。

なお、他の実施の形態においてPTC抵抗体が開口部を有する場合には、本実施の形態と同様に吸湿体41を有する構成とすることができる。

#### (実施の形態17)

図15A、Bはそれぞれ、実施の形態17によるPTC発熱体を示す一部切り欠き平面図と断面図である。柔軟性メッシュ基材(以下、基材)51は変形可能な開口部を有し、かつインク含浸性を有する。基材51はコットンやポリエステル等の材質からなり、メッシュ状である。柔軟性支持基材(以下、基材)52はインク不通過性を有し、基材51に熱融着や接着により接合されている。基材52は、インクを通さないバリア材としての機能とPTC発熱体の骨格を形成する機能とを有する。また基材51と基材52とで柔軟性基材を形成している。基材52はスパンレース(不織布)や、ストレッチ素材、あるいは発泡ポリウレタンのような発泡体に、例えば、樹脂ラテックス等を含浸して形成されるインク不通過処理を施した

ものである。スパンレースは、目付量が小さくインクが含浸しても面状に固着するのではなく、繊維の絡まりに沿ってインクを含浸保持する構成をとる。ストレッチ素材は、スパンレースにゴム状のラテックスを含浸後絞って乾燥して形成される。このような基材 5 1 5 と基材 5 2 を組み合わせて、その上に櫛形電極（以下、電極）2、PTC 抵抗体（以下、抵抗体）3、柔軟性被覆材（以下、被覆材）4 を構成している。電極 2、抵抗体 3 については、実施の形態 1 と同様である。被覆材 4 は例えば、実施の形態 8 と同様、樹脂ラテックス等の乾燥皮膜からなる。

10 本実施の形態では、電極 2 や抵抗体 3 が印刷される基材 5 1 の下部に基材 5 2 が配置されている。基材 5 1 の素材としては、ポリエステルやコットン、あるいは両者の混紡品を用いるが、素材そのものは程度の差こそあれインク含浸性を有している。ポリエステルは親油的、コットンは親水的である。このため、基材 5 1 単独ではインク抜けが生ずる。基材 5 2 がこのインク抜けを防止し、スクリーン印刷性が改善される。また、主たる PTC 特性は基材 5 1 に含浸保持された抵抗体 3 により生じる。

また、基材 5 1 上にそのメッシュパターンに対応して電極 2 や抵抗体 3 が主に印刷され、基材 5 1 内に電極 2 や抵抗体 3 が 3 次元的に適度に含浸保持された状態となっている。このため、実施の形態 1 と同様に柔軟性を発揮できるとともに、基材 5 1 に伸びが加わった状態でも、メッシュ開口部の変形により抵抗値変化が最小限に抑制される。従来のように、平面状に電極 2 や抵抗体 3 が印刷されたものでは、柔軟性を発揮できないばかりでなく、例えば、5 % 伸び 25 变形時に抵抗値一桁が上昇する。これに対して、本実施の形態による PTC 発熱体では、5 % 伸び変形時に抵抗値変化は 30 % 以内に抑制されている。

また、基材 5 2 として、インクが 3 次元的に含浸保持されるスパンレース不織布、又は樹脂発泡体を用いて、インク不通過層を形成 30 している。この構成により、基材 5 1 を通過してきた導電ペースト

や P T C インクは面状ではなく、3 次元的に分散して保持される。この構成により、基材 5 2 に含浸保持された P T C インクの P T C 特性に及ぼす影響を最小限に抑制することができるとともに、柔軟性を維持できる。

5 ここで、基材 5 1 の変形可能な開口部の意味について説明する。

見かけ上は格子状のメッシュであってもそのメッシュを構成する繊維に弛みを持たせたものや、又は 3 次元的な接合点を有するものがある。したがって、そのようなメッシュ基材は開口部の変形により伸びやすい。しかも伸びやすさには異方性がある。

10 車用のシートに P T C 発熱体を適用する場合、シートの幅方向は伸びが要求されるのに対して奥行き方向は伸びが要求されない。これは、シートの表皮材である皮革や織物自体がそのような特性を有しており、P T C 発熱体がそれよりも柔軟性を持たないと着座時のつっぱりなどの違和感を生じてしまう。本実施の形態の柔軟性 P T

15 発熱体は上記のような性質を有する基材 5 1 を用いているので、その条件を満足する。なお、開口部形状は四角形に限定するものではなく、円や橢円など、任意の形状のものでも良い。その中でも開口部形状は菱形形状とすることが好ましい。この構成により、伸び変形に対して、電極 2 、抵抗体 3 にもっとも応力を及ぼすことなく、  
20 菱形形状のメッシュの変形により見かけ上伸びを実現するので、抵抗値安定性が向上する。

ここで電極 2 や抵抗体 3 のインクは弛みのある繊維の周囲や接合点に絡まった状態で付着している。このため、開口部が変形する際に、繊維に付着した電極 2 や抵抗体 3 を構成する材料同士の接合が  
25 保たれやすい。すなわち、例えばコットンやコットンとポリエステルの混紡からなるスパンレース型不織布から構成された基材 5 1 では繊維間に隙間と弛みがある。そこに印刷され、配置された電極 2 や抵抗体 3 は膜状ではなく、隙間や弛みを持った状態で印刷物が形成される。よって、伸び変形が加わった場合、メッシュ構成とともに  
30 に電極 2 や抵抗体 3 自身が伸びるのではなく、その変形により伸び

る。

加振耐久性や酸素等の外部劣化因子に耐える信頼性については、実施の形態 1 と同様に良好である。

なお、基材 5 1 と基材 5 2 とは、ポリウレタンやポリエステル等の材質からなる熱融着フィルム、接着性不織布（接着芯）、又は接着剤を用いての貼り合わせる。この構成により、基材 5 1 と基材 5 2 とを簡便に接合することができる。基材 5 1 はメッシュ状なので、熱融着フィルムを用いた場合でも、必然的に全面ではなく部分的な接合状態となる。すなわち、これらは基材 5 1 のメッシュパターン 10 に対応した部分的な接合ポイントを有するため柔軟性を損なうことがない。また接着性不織布や接着材を用いて部分的に接合した場合にはさらに柔軟性が増す。

また、基材 5 2 のインク不通過層は、樹脂系コーティング材を用いて皮膜状に形成したり、熱融着フィルムを貼付することで作製する。この構成により、具体的、かつ容易にインク不通過層を形成できる。樹脂系コーティング材としては、ポリエステル系樹脂、アクリルニトリルブタジエンゴム系樹脂、ポリエステルウレタン系樹脂、スチレンブタジエンゴム系樹脂、エーテル型ポリウレタン系樹脂、ポリウレタン系樹脂等が好ましい。これらは導電性ペーストや P T C インクとの相性が良く、P T C 抵抗体が有する本来の P T C 特性を発揮できる。一方、アクリル系やシリコン系など一部の樹脂系コーティング材は著しく P T C 特性を劣化させる。

なお、導電性ペーストや P T C インクは必要最小限の塗布量で十分である。そのために、予め、実施の形態 2、3 の手法により基材 25 5 1 への含浸量を調節することが好ましい。

#### （実施の形態 1 8）

図 1 6 は本発明の実施の形態 1 8 による P T C 発熱体の一部切り欠き平面図である。柔軟性メッシュ基材（以下、基材） 5 6 はポリエステル長纖維からなる直交纖維型不織布をバイアス状に採寸（斜

めにカット) したものである。そして開口部が菱形形状を有する。それ以外の構成は実施の形態 17 と同様である。なお、ここで用いた直交繊維型不織布はミクロな四角形状の開口部を有しており、メッシュ状基材の範疇に入る。

5 直交繊維型不織布により縦・横方向に余り伸びのない基材でもこの構成のように、バイアス採寸することにより伸びが確保される。直交繊維型不織布ではミクロな四角形状の開口部を有するが、バイアス採寸により開口部形状を菱形形状とすることができます。これに横方向の伸びが加わった場合には、含浸保持された電極 2 や抵抗体  
10 13 に伸び変形を生ずることなく、基材 5 6 の変形により見かけ上、伸びを発揮する。インク含浸性の乏しく、電極 2 や抵抗体 3 の 3 次元的なネットワークが形成されないメッシュ基材を用いた場合、メッシュ基材へのまとわりつきにより電極 2 や抵抗体 3 のネットワークが形成される。このような場合でも、本実施の形態の基材 5 6 の  
15 構成を適用することにより、5 % 伸び変形時の抵抗値変化は 30 % 以内に抑制される。さらに実施の形態 17 で述べたようなインク含浸性を有する柔軟性メッシュ基材を用いた場合、抵抗値変化は約 10 % 以内に抑制される。

20 (実施の形態 19)

図 17 は本発明の実施の形態 19 による PTC 発熱体の断面図である。実施の形態 17 における図 15B と相違する点は、柔軟性支持基材 5 2 の下方に少なくとも電極 2 の主電極の伸び（長尺方向）を規制する伸び規制材 5 7 を設けた点である。伸び規制材 5 7 は例えば、編み物状樹脂ネットなどであり、伸び規制部として機能する。電極 2 の主電極は枝電極に一定の電位を供給するもので、その部位の電位が変化すると PTC 発熱体の均一な発熱分布を達成することが困難となる。そのために、主電極の伸び変形による抵抗値変化を最小限に抑制する必要がある。伸び規制材 5 7 を編み物状樹脂ネットで構成した場合、編み方によって縦・横方向の伸びが調節される。  
25  
30

よって、主電極の長尺方向を2%、枝電極の長尺方向を5%に規制して、基材51を用いて抵抗値を安定化する一方で、基材51の強度不足を補い、柔軟、かつ破断強度の強い柔軟性PTC発熱体を得られる。なお、前述した伸びの数値は、皮革の縦、横方向の実用上の伸び保証値であり、この値を満足すれば実用上の柔軟性が保証される。また、伸び規制材57を編み物状樹脂ネットにかえて、糸を縋り合わせるステッチ加工を施しても良い。

柔軟性被覆材4としては、樹脂系コーティング材が含浸された不織布を用いてもよい。具体的には電極2、抵抗体3上に一旦不織布を熱融着材や接着材により接着した後に樹脂系コーティング材を塗布することで均一なコーティング膜を作製する。この構成により、不織布を介して樹脂系コーティング材の塗布量を調節できる。また、樹脂コーティング材の種類によっては、電極2や抵抗体3に対する塗れ性が悪く均一なコーティング膜の作製が困難な場合がある。このような場合でも、不織布を介在させることで均一なコーティング膜が得られる。なお、樹脂系コーティング材の種類としては、柔軟性支持基材に用いたものを単独、又は組み合わせて用いてもよい。

#### (実施の形態20)

図18は本発明の実施の形態20によるPTC発熱体の断面図である。実施の形態17による図15Bと相違する点は柔軟性被覆材として皮革58を用いた点である。例えば、接着性を有する樹脂系コーティング材を用いて皮革58に直接、電極2と抵抗体3とを接着させる。この構成により、抵抗体3と皮革58とは熱的に接触した状態となり、抵抗体3の発熱する熱は効率良く皮革58に伝達される。そのため、速熱性・省エネルギー性の高い柔軟性PTC発熱体が得られる。また、皮革58と一緒に取り扱うことができるため、シートやハンドルへの装着が簡略化される。

なお、皮革58に代えて、人工皮革を用いてもよい。

## (実施の形態 2 1)

図 19 A, B はそれぞれ、実施の形態 2 1 による P T C 発熱体を示す一部切り欠き平面図と断面図である。本実施の形態が実施の形態 17 と相違する点は、抵抗体 3 の配置部分に貫通孔 5 9 を設けた点である。貫通孔 5 9 を抵抗体 3 の配置部分に設けることにより、抵抗体 3 の部分で生じやすい電圧集中が回避される。また、貫通孔 5 9 を通して空気を移動させることができるために、人体に密着して用いると発生しやすい蒸れを防止して、快適な装着感のある柔軟性 P T C 発熱体を得られる。なお、貫通孔 5 9 の周囲は例えば、樹脂系コーティング材等により被覆されている。

## (実施の形態 2 2)

図 20 A, B はそれぞれ、実施の形態 2 2 による P T C 発熱体を示す一部切り欠き平面図と端子部の断面図である。本実施の形態による P T C 発熱体は、実施の形態 17 による P T C 発熱体に端子部 6 6 を設けた構造を有する。端子部 6 6 は、櫛形電極（以下、電極）2 の端部に、銅箔などの導電性薄材（以下、薄材）6 7 を導電性接着剤（以下、接着剤）6 8 で接着し電気的に接続されている。また、薄材 6 7 の他端部ではハンダ 6 9 によりリード線 7 0 が接続されて 20 いる。また、端子部 6 6 、電極 2 、 P T C 抵抗体（以下、抵抗体）3 の周囲を柔軟性被覆材 4 が被覆している。その他の構成は実施の形態 17 と同様なので説明を省略する。

例えば、銀ペーストを乾燥して形成される電極 2 には直接リード線をハンダ付けすることができない。そこで一旦薄材 6 7 を接着剤 6 8 により電極 2 の端部と接着して端子部 6 6 を形成し、薄材 6 7 とリード線 7 0 とをハンダ付けする。このようにして電極 2 とリード線 7 0 とを電気的に接続する。その際、柔軟性メッシュ基材（以下、基材）5 1 を用いていることで、電極 2 は基材 5 1 内に含浸するとともに、その開口部に接着剤 6 8 が侵入した構成となる。また、接着剤 6 8 と薄材 6 7 とは面接着とする。この構成により、実施の

形態 17 で述べた効果に加え、電極 2 とリード線 70 とが電気的に強固に接続される。また、端子部 66 の作製は、電極 2 と抵抗体 3 とを作製した後に行うことができる。このため、印刷の不具合があった場合には端子部 66 を作製する必要が無く、良品にのみ端子を 5 作製することができる。また、ガスバリアー性と防水性を有する被覆材 4 が電極 2 、抵抗体 3 だけでなく、端子部 66 の全周をも被覆している。このため、劣化因子である酸素や、水蒸気、水分等の外気との接触が確実に防止され、信頼性の高い PTC 発熱体が得られる。

10 なお、薄材 67 として用いる銅箔の片面を粗面化処理しておくことが好ましい。これにより粗面化した面を介して接着剤 68 と薄材 67 との接着がより強固になる。さらに接着面の他面をニッケルメッキしておくことが好ましい。ニッケルメッキをすることで薄材 67 の耐食性が向上する。

15 なお、本実施の形態における端子部 66 は、他の実施の形態に構成しても電気的接続に関し好適である。

### (実施の形態 23)

図 21 は本発明の実施の形態 23 による PTC 発熱体の一部切り欠き平面図である。本実施の形態による PTC 発熱体の導電性薄材 20 71 には銅やニッケルメッキをされた銅からなるエキスパンドメタルを用いている。また薄材 71 は貫通孔 72 を有する。それ以外の基本的な構成は実施の形態 22 と同様である。

この構成により、導電性接着剤 68 が貫通孔 72 内に介在する。 25 そのため、接着剤 68 と薄材 71 とが一体構成となり、より接触面積が大きい。よって電気的接続が強固であり、機械的強度が向上している。

なお、薄材 71 としてエキスパンドメタルの代わりに機械的に貫通孔を設けた銅箔を用いてもよい。

## (実施の形態 24)

図22は本発明の実施の形態24によるPTC発熱体の一部切り欠き平面図である。本実施の形態では、予め導電性薄材67を基材51上に接着や縫い付けなどの接合方法により固定しておき、薄材67の端部に重なるように電極2を印刷して、電極2と薄材67とを電気的に接続する。

この構成により、導電性接着剤を用いることなく、電極2と薄材67とが電気的に接続する。このため、低成本で端子部66が作製される。その他の構成は実施の形態22と同様である。

なお、薄材67を、開口部を有する接着性不織布と基材51で挟み、熱融着して固定しておき、リード線70の取り付けは接着性不織布を突き破り、かつ融解させてハンダ接続させてもよい。この構成により、端子部66の作製時には薄材67を固定することで作業性が向上する。また柔軟性被覆材としてコーティング材を用いる場合には均質なコーティング膜を作製することができる。また、薄材67として実施の形態23で説明したように貫通孔を有するもの用いても良い。

## (実施の形態 25)

図23A、Bはそれぞれ、実施の形態25によるPTC発熱体を示す一部切り欠き平面図と断面図である。図において、電極2の表面から柔軟性メッシュ基材51、柔軟性支持基材（以下、基材）73を貫通する貫通孔を設けている。そしてその貫通孔を通して電極2と薄材67とがハトメ74によるかしめで電気的に接続されている。なお、基材73はストレッチ素材からなり伸縮性を有する。その他の構成は実施の形態22と同様である。

この構成により、基材73が伸縮性を有しているため、つねに電極2と薄材67とは圧接された状態を維持し、電気的接続が安定する。

なお、図を省略しているが、柔軟性被覆材が電極2や抵抗体3の

みならずハトメ 7 4 の全周をも被覆している。

(実施の形態 2 6)

図 2 4 は本発明の実施の形態 2 6 による P T C 発熱体の端子部の  
5 断面図である。本実施の形態では、薄材 6 7 が、基材 5 1 と基材 5  
2 の間で、かつ電極 2 の端部が印刷される位置に、基材 5 1 と基材  
5 2 の接合時に予め介在させて固定されている。電極 2 は、基材 5  
1 の開口部を通して薄材 6 7 に接着して作製される。また、リード  
線 7 0 は基材 5 1 を突き破り、融解させてハンダで取り付けられる。  
10 それ以外の構成は実施の形態 2 4 と同様である。

この構成により端子部 6 6 の作製時に薄材 6 7 の固定が基材 5 1  
と基材 5 2 との接合時に完了されるため、作業性が向上する。また  
強固で実用的な端子部 6 6 が作製される。

なお、薄材 6 7 として、銅箔、貫通孔を有する銅箔、エキスパン  
15 ドメタルのいずれを用いても良い。それらに多少の厚みがあっても  
基材 5 2 で吸収できるので、安定したスクリーン印刷を行うことができる。

(実施の形態 2 7)

20 図 2 5 A, B はそれぞれ、実施の形態 2 7 による P T C 発熱体を  
示す一部切り欠き平面図と断面図である。本実施の形態による P T  
C 発熱体は、実施の形態 1 7 による P T C 発熱体に伸び規制部材(以  
下、部材) 8 6 を設けた構造を有する。部材 8 6 は柔軟性メッシュ  
基材(以下、基材) 5 1 に接着剤等により接合され、基材 5 1 の伸  
25 びを規制する。例えばニットメッシュ 8 8 等からなる。また、柔軟  
性支持基材 5 2 の代わりに柔軟性バリア材(以下、バリア材) 8 2  
を用いている。バリア材 8 2 は、基材 5 1 に熱融着や接着等により  
接合され、基材 5 1 に膜状に含浸・保持されている。本実施の形態  
では基材 5 1 が P T C 発熱体の骨格として機能する。基材 5 1 と基  
30 材 8 2 とが柔軟性基材を形成している。なお、バリア材 8 2 を熱融

着フィルムとして部材 8 7 を兼ね、ニットメッシュ 8 8 と基材 5 1 とを熱融着しても良い。その他の構成は実施の形態 1 7 と同様なので説明を省略する。

本実施の形態による P T C 発熱体は、実施の形態 1 7 で述べた同 5 様の効果を奏する。また部材 8 6 が、櫛形電極（以下、電極） 2 や P T C 抵抗体（以下、抵抗体） 3 を印刷した基材 5 1 の伸びを規制し、所定の伸度以上にならないようにするため、さらに信頼性の高い柔軟性 P T C 発熱体が得られる。

なお、バリア材 8 2 として、少なくとも電極 2 を作製する導電性 10 ペーストや抵抗体 3 を作製する P T C インクの乾燥温度以上の耐熱性を有する熱融着フィルムを用いることが好ましい。そしてバリア材 8 2 がニットメッシュ 8 8 を基材 5 1 に接合する。導電性ペーストや P T C インクの、スクリーン印刷後の乾燥はそれぞれ 1 5 0 ℃ で 3 0 分間実施することにより行うことで生産性が向上する。これら 15 の材料はその温度条件で融解することなく、形状維持が可能である。このような熱融着フィルムとしてポリエステル系やポリウレタン系樹脂がある。たとえばエーテル型、カルボキシル型等、融点 1 7 0 ~ 1 8 0 ℃ を有するポリウレタン樹脂フィルムである。このポリウレタン樹脂フィルムを基材 5 1 とニットメッシュ 8 8 との間に 20 介在させて熱ロール間を通過させることで基材 5 1 とニットメッシュ 8 8 とをバリア材 8 2 で接合する。バリア材 8 2 は基材 5 1 上に膜を形成するとともに、基材 5 1 内に一部熱融着して含浸・保持された状態となる。またポリウレタン樹脂フィルムは柔軟性に富み、 P T C 発熱体に柔軟性を付与する。

25 なお、バリア材 8 2 は熱融着フィルムに限定されない。樹脂系コートイング材であるポリエステル系樹脂、ポリアクリル系樹脂、アクリルニトリルブタジエン系ゴム、ポリエステルウレタン系樹脂、スチレンブタジエン系ゴム、ポリウレタン系樹脂等のラテックスを単独もしくは組み合わせて用いてもよい。これらのラテックスは柔 30 軟性を有し、かつ P T C 特性に悪影響を与えることがない。また、

より確実に基材 5 1 のインク含浸性を調節することができる。さらに、熱融着フィルムと樹脂系コーティング材を併用してもよい。

なお、柔軟性被覆材 4 として、電極 2 や抵抗体 3 と接触する側にポリエステル系熱融着フィルムを配置する多層構成フィルムを用いることが好ましい。たとえばポリエステル系熱融着フィルム上にポリウレタン系樹脂や、エチレン酢酸ビニル系樹脂等を積層した多層構成フィルムを用いる。これにより、柔軟性や、空気や水蒸気のガスバリアー性、耐水性を向上させて信頼性の高い柔軟性 P T C 抵抗体が得られる。この構成は他の実施の形態に適用してもよい。

10 さらに電極 2 の主電極 2 A の印刷位置に、予めポリウレタン等の耐熱性熱融着フィルムを貼付して印刷を行うようにすることが好ましい。

主電極 2 A は枝電極 2 B に供給する電位をできるだけ等電位に保つように設計されている。ところが、伸び変形により幾分は抵抗値 15 変化を生じ、その結果電位勾配を生じ、発熱ムラを引き起こす可能性がある。そのため、主電極 2 A の長尺方向を縦に配置して伸び変形ができるだけ与えないように、伸び規制部材 8 6 により 3 % 以内に伸びを規制すれば抵抗値変化は 3 0 % 以内に抑制される。この値は、実用的に問題のない値と考えられる。さらに主電極 2 A の印刷 20 位置に、耐熱性熱融着フィルムを貼付することにより、伸びの繰り返しによる抵抗値変化は 1 5 % 以内に抑制される。このように伸び変形による抵抗値変化の小さく長期信頼性の高い P T C 発熱体が得られる。この構成も他の実施の形態に適用してもよい。

## 25 (実施の形態 2 8)

図 2 6 は本発明の実施の形態 2 8 による P T C 発熱体の断面図である。

本実施の形態による P T C 発熱体では、伸び規制部材（以下、部材）8 6 を接合部材（以下、部材）8 7 とニットメッシュ 8 8 とで 30 構成している。また部材 8 6 を、基材 5 1 の電極 2 や抵抗体 3 を印

刷した側に設けている。部材 8 7 は、例えばポリエスチル等の熱融着フィルムからなる。部材 8 7 はニットメッシュ 8 8 を基材 5 1 に貼り合わせている。それ以外の基本的な構成は実施の形態 2 7 と同様である。

5 ニットメッシュとは、ポリエスチル繊維を所定の柄に編み込んだもの（編み物）で種々の開口部形状を有するものを作製することができる。本実施の形態で部材 8 6 に用いるには、菱形形状が変位による伸びを実現できる点で好ましい。編み方にもよるが、所定の伸度以上には伸びない伸び規制の作用を有する。一方、織物は縦方向  
10 に繊維をわたした状態でその繊維に横繊維を絡ませたもので種々の柄模様を作製することが可能である。このような織物は、開口部が直方体でかつ凹凸平面を有しているものが多く、また繊維自体が毛羽立ちを有するものが多い。そのために、織物を基材 5 1 として用いる場合には、スクリーン印刷性に難点を有している。一方、ニット  
15 メッシュは毛羽立ちのない樹脂製の細い繊維を編み込み繊維同士の滑りにより柔軟性を発揮する。そのため表面に凹凸が少なく、インク含浸性は織物に比べて乏しいため、スクリーン印刷性の点で織物よりも優れている。したがってニットメッシュを基材 5 1 として兼用することも可能である。その場合は、構成がより簡略化され、  
20 コストが低減される。

この構成において、部材 8 6 は、ニットメッシュ 8 8 を基材 5 1 に接合することで、基材 5 1 にニットメッシュ 8 8 の機械的特性を付加する。ニットメッシュ 8 8 は縦方向の伸びが少なく、横方向に伸びの大きいものを選択してもよい。部材 8 7 としては、接着材を  
25 用いてもよい。この場合、ニットメッシュ 8 8 を用いることで、その伸び限度内に基材 5 1 が維持されて、基材 5 1 上に印刷された電極 2 や抵抗体 3 もまた所定の伸び変形範囲に維持される。

図 2 7 は基材 5 1 の変形のイメージを示している。このように基材 5 1 もまた菱形形状の開口部 5 1 A を有することで、繊維間隔を  
30 余りえることなく、変形により伸びる。また、基材 5 1 とニット

メッシュ 8 8 とは限られた接合点で接合された構成となる。これにより、柔軟性に富む P T C 発熱体が得られる。

(実施の形態 2 9)

5 図 2 8 は本発明の実施の形態 2 9 による P T C 発熱体の断面図である。

本実施の形態では、抵抗体 3 を非膜状に分散保持するインク含浸性を有するクッション性基材（以下、基材）8 9 に印刷し、基材 5 1 上に設けられた電極 2 と電気的に接触させた構成としている。な  
10 お、基材 8 9 とは 3 次元的な繊維のネットワーク構成を有し、繊維の交絡点をアクリル樹脂やウレタン樹脂等の柔軟性樹脂で接合したものである。それに印刷された抵抗体 3 は膜状ではなく、基材 8 9 内に分散して含浸・保持された状態となる。なお、その他の構成は実施の形態 2 7 と同様である。

15 この構成において、電極 2 と抵抗体 3 とは柔軟性を有する別々の基材に含浸して設けられているので、柔軟性に富む発熱体となる。また、抵抗体 3 は基材 8 9 内に非膜状に分散保持された状態であり、その状態では高い抵抗値となっている。よって、電極 2 と電気的に接觸していてもほとんど発熱することはない。ここでわずかの荷重  
20 が加わり基材 8 9 が圧縮されると、抵抗体 3 は所定の抵抗値となり通電発熱をする。すなわち一定の荷重以上で所定の抵抗値となるように設計することで、荷重が加わった部分のみが発熱する構成とすることができる。また、抵抗体 3 は自己温度制御機能を有しているので、速熱性に富む発熱体の設計が可能で、速熱性と荷重検知機能  
25 を併せ持つ新規な発熱体が得られる。これをカーシートヒータに用いた場合には、人が座るとその人の荷重が加わる部分のみを発熱させることができて、省エネ性に優れた発熱体となる。また、電極 2 を金属箔としてより大きい採暖面積を有する、例えば電気カーペット等に応用してもよい。この場合には、人体を検知してその部位の  
30 みを発熱させることができるため、より省エネ性の高い発熱体とな

る。

(実施の形態 30)

図 29A, B はそれぞれ、実施の形態 30 による PTC 発熱体を  
5 示す一部切り欠き平面図と断面図である。

本実施の形態では、基材 51 に、その開口部 51A を残して含浸・  
保持された電極 2 と抵抗体 3 とを設けている。すなわち開口部 51  
A の部分には電極 2 と抵抗体 3 とを設けていない。その他の構成は  
実施の形態 27 と同様である。

10 この構成により、基材 51 と電極 2、抵抗体 3 とを一体構成として、基材 51 の変形により見かけの伸びを実現できるとともに、伸び変形による抵抗値安定性に極めて優れた発熱体が得られる。さらに、基材 51 の開口部 51A を残して、開口部 51A を、例えば、  
15 空気を通過させる貫通孔として用いて新規な発熱体とすることもで  
きる。

具体的な製造法としては、まず基材 51 に熱融着性を有する水溶性または水解性樹脂のフィルムを熱融着する。このようなフィルムは例えばポリビニルアルコールやカルボキシメチルセルロースである。その裏面に電極 2 と抵抗体 3 とを印刷により形成する。その後  
20 に、水中に浸漬してフィルムを除去して、両面全体を柔軟性被覆材 4 で被覆する。

被覆材 4 として液状コーティング材を用いた場合、基材 51 の開口部 51A を残した状態とすることができます。このようにすると、柔軟性に富み、抵抗値安定性に優れた発熱体が得られる。また、被  
25 覆材 4 として柔軟性熱融着性樹脂フィルムを用いた場合、開口部 51A を樹脂で充填して作製することもできる。特に、熱融着性樹脂として結晶性樹脂を用いた場合には、結晶性樹脂の熱特性を抵抗体 3 の PTC 特性に加味して新規な PTC 特性を有する柔軟性 PTC 発熱体が得られる。

30 なお、全ての実施の形態において、電極 2 の主電極の長尺側を縦

方向に、枝電極の長尺側を横方向に配置する構成とする。そして、全体として 5 kgf の荷重で縦方向に 0 ~ 3 %、横方向に 3 ~ 10 % の伸びと、15 kgf 以上の破断強度を有するように柔軟性 PTC 発熱体を設計することが好ましい。この構成により、例えば、  
5 人体が着座するシート等の内部に設置されても快適な装着感、すなわち満足すべき着座感を有し、信頼性の高い発熱体とすることができる。

また、柔軟性被覆材を設けた実施の形態において、機械的ストレス、例えば伸びを加えた状態で柔軟性被覆材を設けることが好ましい。前述のように柔軟性被覆材は樹脂系コーティング材や熱融着フィルムからなる。このように柔軟性被覆材に機械的ストレスを加えることで、PTC 発熱体の抵抗値を低下させるとともに、PTC 特性が向上する。良好な PTC 特性とは、温度に対する抵抗値上昇度合いが大きいことを意味し、例えば、20 °C に対する 50 °C の抵抗値の比率が大きいことである。作製直後は PTC 抵抗体内の結晶性樹脂や導電性粒子の配向が無秩序である。これに対し、例えば伸びを加えることで、その方向に結晶配向が生じて樹脂本来の熱特性が発揮されるとともに、結晶配向により導電性粒子もまた配向するために生じる現象と考えられる。しかしながら、この状態は熱サイクルで解除されてしまう。その際、一旦伸びていた発熱体はもとの寸法に戻る。このように PTC 特性を向上させた状態を維持するためには、機械的ストレスを与えて生じた基材 51 の開口部 51A に樹脂である柔軟性被覆材 4 を充填させる。基材 51 は縮もうとするが柔軟性被覆材 4 がこれを阻止する。これにより機械的ストレスが残  
10 20 25 留したままとなり、良好な PTC 特性が維持される。このように PTC 特性を向上させることは、例えば、カーシート等の場合など人体に近い採暖具としては発熱温度を低く押さえるために重要な意味をもつ。

さらに、柔軟性被覆材としては、ポリエステル系の熱融着性フィルムが長期信頼性の点で優れている。例えば、80 °C 霧囲気下での

抵抗値安定性を評価する耐熱試験では、熱融着性フィルム以外は抵抗値が低下する傾向を示す。これに対して、ポリエステル系を用いた場合にはある期間は抵抗値が低下する傾向を示すがそれ以降は抵抗値が上昇するモードとなる。この期間を発熱体寿命保証期間に設定する。これにより寿命保証以降、抵抗値が上昇する。すなわち発熱体の寿命末期において安全性が高まることを意味し、発熱体としては極めて重要な点である。

なお、全ての実施の形態において、発熱体構成はスクリーン印刷方式により作製しているが、印刷方法として転写方式、又はインクジェット方式を適用してもよい。両方式ともにスクリーン印刷方式と異なり、インク塗布量の調整が可能であり、必要最小限の塗布量として、コスト低減やPTC発熱体の柔軟性向上に繋がる。また抵抗値バラツキが抑制される。

### 15 (実施の形態 3 1)

図30A、Bはそれぞれ、実施の形態31によるPTC発熱体を示す一部切り欠き平面図と断面図である。

柔軟性繊維基材（以下、基材）91は変形可能な開口部を有し、かつインク含浸性を有する。基材91はコットンやポリエステル等の材質からなり、水流交絡で形成されたスパンボンドタイプのメッシュ状基材である。柔軟性バリア材（以下、バリア材）82は基材91に熱融着や接着等により接合され、インク不通過性を有する。また、電極93はPTC抵抗体（以下、抵抗体）3の短尺な幅方向の両端に設けている。基材91と基材82とが柔軟性基材を形成している。その他の構成は実施の形態17と同様なので説明を省略する。

この構成により、基材91の下面はバリア材82で被覆されるとともに、また一部基材91内にバリア材82を保持した構成となる。そのため、電極93や抵抗体3の作製時にインク抜けが防止されるとともに、インクの含浸塗布量が調節される。また、電極93や抵

抗体 3 の乾燥温度よりも低い融点を有する熱融着性フィルムをバリア材 8 2 として用いた場合には、バリア材 8 2 が基材 9 1 内に融解保持され、両者一体構成となる。

また、基材 9 1 上にその開口部パターンに対応して電極 9 3 や抵抗体 3 が印刷され、基材 9 1 内に電極 9 3 や抵抗体 3 が適度に含浸保持された状態となる。このため、柔軟性が維持されるとともに、基材 9 1 に伸びが加わった状態でも、開口部の変形により抵抗値変化が最小限に抑制される。図 3 1 A は基材 9 1 の開口部、図 3 1 B は変形時の開口部形状の変化をイメージで示している。これにより、  
5 10 5 % 横伸び変形において 20 % 以内の抵抗値変化に抑制される。

本実施の形態における基材 9 1 は例えば、コットンやポリエステルからなる水流交絡により形成された開口部を有するスパンボンド型不織布である。基材 9 1 は纖維間に隙間と弛みを有し、そこに印刷された配置された電極 9 3 や抵抗体 3 も膜状ではなく隙間や弛み  
15 を持った状態で印刷物が形成される。よって、伸び変形が加わった状態でもメッシュ構成とともに電極 9 3 や抵抗体 3 自身が伸びるのではなく、その変形により伸びを可能とする。この作用は実施の形態 1 7 と同様である。

基材 9 1 内への電極や抵抗体の含浸と加振耐久性との関係等は実  
20 施の形態 1 7 と同様であるので説明を省略する。

なお、ここでは基材 9 1 としてある程度の大きさの開口部を有するメッシュ基材としている。しかし小さな開口部を有する直交纖維型不織布を用いてもよい。このような不織布は、そのままでは横方向への伸びに欠けるが、適度にバイアス（斜め）採寸すれば横伸び  
25 が確保される。大小に拘わらず基材 9 1 に開口部を有することはバリア材 8 2 との接合ポイントを必要最小限に止めることで基材 9 1 の柔軟性が維持される。また、開口部形状を変形可能な形状とすることで伸びが確保される。またこのような構成は、印刷に適した平滑な印刷面を提供し、バリア材 8 2 を確実に保持する。開口部形状  
30 としては菱形形状がもっとも好ましい。この構成についての説明は

実施の形態 1 8 と同様である。

(実施の形態 3 2)

図 3 2 A, B はそれぞれ、本発明の実施の形態 3 2 による P T C

5 発熱体の一部切り欠き平面図と、端子部分を矢印の方向から見た場合の断面図である。

導電性薄材（以下、薄材）6 7 は銅箔等からなり、表面が粗面化処理されたもので、端部にハンダ 6 9 が予め接合されている。基材 9 1 とバリア材 8 2 とを貼り合わせる際にその間に薄材 6 7 を介在 10 させて設ける。薄材 6 7 の下面是バリア材 8 2 により接着固定され ていている。その状態で上部より電極 9 3 の導電性ペーストを印刷する と基材 9 1 が有する開口部を通過して導電性ペーストが薄材 6 7 と接觸する。こうして、電極 9 3 と薄材 6 7 とが電気的に接続してい 15 る。続いて抵抗体 3 を設けた後に、ポリエステル系の熱融着性フィ ルム等の柔軟性被覆材（以下、被覆材）4 で被覆を行い発熱体を作 製する。リード線 7 0 の取り出しは、リード線 7 0 の端部にハンダ 20 を付けたものをハンダごとで被覆材 4 を融解させながら下部の薄材 6 7 のハンダ 6 9 を加熱溶融させる。そして、直ちにこれにリード 線 7 0 を接合させる。接合した部位を樹脂モールド（図中省略）し て端子部 6 6 を作製する。それ以外の基本的な構成は実施の形態 3 1 と同様である。

この構成により、実施の形態 3 1 と同様の効果を有する。また、端子部 6 6 を形成する薄材 6 7 は基材 9 1 とバリア材 8 2 の間に面 状に接着・固定されるとともに周囲は全て外気から遮蔽されている。 25 すなわち下部はバリア材 8 2 、上部は被覆材 4 、周囲はバリア材 8 2 と被覆材 4 の接合層が覆う。これにより、強靭で信頼性の高い端 子部 6 6 が構成される。また、基材 9 1 の開口部を介して電極 9 3 と薄材 6 7 とを電気的に接続される。また予め薄材 6 7 にハンダ 6 9 を形成しているので、薄材 6 7 はリード線 7 0 と容易に接合され 30 る。

なお、端子部 6 6 の構成は実施の形態 2 2 ~ 2 6 と同様に構成してもよい。

(実施の形態 3 3)

5 図 3 3 A, B はそれぞれ、本発明の実施の形態 3 3 による P T C 発熱体の一部切り欠き平面図と、端子部分を矢印の方向から見た場合の断面図である。

本実施の形態では、クリーム半田パターン（以下、パターン） 6 9 A が、電極 9 3 を印刷により作製する前に予め電極 9 3 の端部が 10 設けられる位置にクリーム半田を印刷・乾燥して作製されている。

この後、電極 9 3 と抵抗体 3 を印刷・乾燥、さらに柔軟性被覆材 4 を設けている。パターン 6 9 A の電極 9 3 と重なる部位は波形形状として両者の接合ポイントを増して、電気的接続を確実なものとしている。なお、その他の構成は実施の形態 3 2 と同様である。

15 この構成において、パターン 6 9 A は基材 9 1 に電極 9 3 同様適度に含浸した構成となる。そのため、パターン 6 9 A は強靭である。また、電極 9 3 とパターン 6 9 A、パターン 6 9 A とリード線 7 0 とはそれぞれ確実に電気的に接続される。なお、基材 9 1 とパターン 6 9 A 印刷面に予め無電解メッキ処理等の前処理を実施しても良い。

なお、本実施の形態におけるクリーム半田パターンを実施の形態 2 2 ~ 2 6 に適用しても同様の効果が得られる。

なお、バリア材 8 2 としては実施の形態 2 7 と同様に、熱融着性樹脂フィルム以外に、樹脂系コーティング材を用いてもよい。さら 25 に、熱融着性樹脂フィルムと樹脂系コーティング材を併用してもよい。

また、被覆材 4 として実施の形態 2 7 と同様に、ポリエステル系熱融着フィルム以外に、これを電極 9 3 や抵抗体 3 に接触する最内層に用いて多層フィルム構成して用いても良い。あるいは別の不織布と貼り合わせて用いても良い。

## (実施の形態 3 4)

図 3 4 A, B はそれぞれ、実施の形態 3 4 による柔軟性 P T C 発熱体を示す一部切り欠き平面図と X-Y 位置での断面図である。柔軟性基材（以下、基材）102 はインク不通過性を有する。基材 102 は、スパンレース、スパンボンド等の不織布からなる纖維基材（以下、基材）103 に、ウレタン樹脂からなるフィルム（以下、フィルム）104 を T ダイ押し出しと同時に熱融着させてなる。基材 103 の材質はポリエステルである。基材 102 のフィルム 104 の面上には銀ペースト等の導電性ペーストを印刷・乾燥して形成した一対の櫛形電極（以下、電極）2 を有する。電極 2 はそれぞれ主電極 2A と枝電極 2B とからなり、主電極 2A の長手方向を基材 103 のロール巻き取り方向と一致するように配置されている。枝電極 2B 上には P T C インクを印刷・乾燥して形成した P T C 抵抗体（以下、抵抗体）3 を有する。さらに、電極 2 と抵抗体 3 とを、柔軟性被覆材（以下、被覆材）116 が覆っている。被覆材 116 は、熱融着性樹脂フィルム（以下、フィルム）114 と、開口部を有するニット等の纖維基材（以下、基材）115 とを熱融着してなる。被覆材 116 は、フィルム 114 を介して電極 2、抵抗体 3、及び基材 102 のフィルム 104 と熱融着されている。すなわち電極 2 と抵抗体 3 はその周囲を完全に被覆されている。なお、被覆材 116 に含まれる基材 115 は開口部を有するニット等からなるため、その表面は凹凸を有している。そのため、図 3 4 C に示すように電極 2 と抵抗体 3 との、基材 115 に接する面は、熱融着時に基材 115 の凹凸が転写されている。

実用的な柔軟性 P T C 発熱体としての要件の一つとして、柔軟で伸びが確保されていることが挙げられる。応用例として、車載の座席内に組み込まれて用いられるカーシートヒータがある。カーシートの表皮材はデザイン性が重視され、天然あるいは合成の皮革、あるいは織物（ファブリック）で構成される。そしてその表皮材の

裏面に接するようにカーシートヒータが配置される。このようなカーシートにおいてヒータを組み込んだ状態で着座時の違和感がないことが極めて重要である。ここでの違和感とは例えば突っ張る、ごつごつする、などである。そのためには、カーシートヒータとして  
5 表皮材と同等以上の柔軟性と伸びを確保する必要がある。

表皮材として最高に位置付けられる天然皮革は、縦方向よりも横方向が伸びやすい。具体的には 7. 5 kgf の荷重で縦方向の伸びが約 2 %、横方向の伸びが約 5 % である。この伸び特性は人間の皮膚のそれと同等であり、そのために表皮材として天然皮革を用いた  
10 シートの座り心地は良い。また、合成皮革やファブリックはこれを模倣している。

こうした縦方向と横方向の伸び特性を PTC 発熱体で実現するために、本実施の形態では基材 103、115 の形態と配置方向を工夫している。

15 基材 102 や被覆材 116 に用いた基材 103、115 は不織布やニット等からなり、一般にロール状に製造される。このような基材 103、115 は、巻き取り方向（これを縦方向とする）にはその加工必要上ある程度の引っ張り強度を有している。一方、縦方向と直交する横方向には、スパンボンドのようにドット状に熱エンボスにより付形化されているものは、縦方向と同程度の引っ張り強度を有する。他方、スパンレースのように水流交絡で纖維同士の絡み合いで付形化している不織布は、縦方向に比べて横方向ではかなり低い引っ張り強度となる。  
20

よって不織布やニット等を基材 103、115 として用いることで、基材 103、115 が縦方向の伸び規制部として機能する。これらは巻き取り方向にある程度の引っ張り強度を有している。そして巻き取り方向を縦方向として纖維基材 103、115 を配置する。このようにして構成することで天然皮革の縦方向の伸び特性にあわせることができる。そして、基材 103 にフィルム 104 を貼り合  
30 わせることで、フィルム 104 が横方向の伸び規制部として機能す

る。すなわち、基材 103 にスパンレース等の不織布や、開口部を有するメッシュ状不織布を用いる。そしてフィルム 104 を貼り合わせ、さらには電極 2 や抵抗体 3 を形成し、被覆材 116 を付けると次第に横方向の強度が増す。このようにすることで天然皮革の横方向と同等の伸び特性に近づけることができる。すなわち、基材 103 の本来の縦方向の伸び特性を生かしながら、横方向については主としてフィルム 104 やフィルム 114 を貼り合わせることである程度伸びを規制している。

なお、本実施の形態における電極 2 と抵抗体 3 との、基材 115 に接する面に形成された凹凸部 113 は伸び変形部として機能する。すなわち本実施の形態では、塗布により作製する電極 2 や抵抗体 3 を、均一に塗布するのではなく、不均一に塗布して分布を持たせて変形可能な状態を作り上げる。これにより電極 2 や抵抗体 3 に加わる伸び等の機械的応力を最小限に抑制し、そのものの変形による伸びが実現される。不均一とは、印刷しない部分を設けたり、部分的に塗布量を増したり、塗布面を平面から凹凸面にしたりすること、などを意味している。本実施の形態においては、電極 2 や抵抗体 3 の塗布面を凹凸面にすることで平面に比べて伸びる余地を設けて、伸びに対する抵抗体 3 の抵抗値安定性を高めている。

さらに電極 2 や抵抗体 3 そのものが柔軟性を有し、伸びに対応できる仕様となっていることも重要である。本実施の形態においては、電極 2 や抵抗体 3 を樹脂またはエラストマーを含有していることが好ましい。すなわちこれらを形成する導電性ペーストや PTC インクは樹脂またはエラストマーをバインダーとして添加されている。また導電性ペーストとしてカーボンブラックが配合された銀ペーストを用いることが好ましい。また、導電性ペーストに含まれるバインダーは結晶性の低い飽和共重合ポリエステル樹脂が好ましい。これは、通常の結晶性のポリエステルに比べて柔軟性を有する。通常カーボンブラックを配合すると導電性ペーストの比抵抗が増加するが、銀の形状を粉体から一部フレーク状、もしくは短纖維状にする

ことで比抵抗の増加が防止されるとともに、伸びが加わっても比抵抗値の増加が抑制される。また、カーボンブラックを混入することにより、直流電源で生ずる銀のマイグレーションが抑制される。

上記のような P T C インクは、次のようにして調製される。まず、  
5 結晶性樹脂としてエチレン酢酸ビニル共重合体（E V A）にカーボンブラックを混練・化学架橋する。それを粉碎して得た粉碎物を変性アクリルニトリル・ブタジエンゴム（変性N B R）をバインダーとして、高沸点有機溶剤を希釀液として3本ロールで擦り潰しながらインク化する。E V Aにカーボンブラックを混練後化学架橋する  
10 ことでE V Aとカーボンブラックとの結合力が高まる。また、この粉碎物の変性N B R等のバインダーとの親和力が高まる。よってE V Aとカーボンブラックの架橋粉碎物どうしをバインダーで結合した状態の抵抗体3が形成される。バインダー、及び架橋粉碎物が柔軟性を有するので、抵抗体3は柔軟性に富む。また、結晶性樹脂で  
15 あるE V Aと、バインダーの両方の熱的膨張をP T C特性に反映して、抵抗体3は高いP T C特性を有するものとなる。

また、基材102と被覆材116としてそれぞれ、フィルム104が接合された基材103、基材103またはフィルム104と熱融着するフィルム114が接合された基材115を用いている。この構成により、フィルム104が印刷時のインク抜けを防止するとともに、基材103、115の強度が高まる。また、フィルム104とフィルム114の間に電極2と抵抗体3が外気から遮蔽・密閉される。よって、長期信頼性の高いP T C発熱体が得られる。具体的には、フィルム104の材料としてウレタン系、オレフィン系またはスチレン系熱可塑性エラストマーの1種またはこれらの混合物を用いる。このようなエラストマーは伸びやすいため、P T C発熱体に柔軟性を付与する。さらに接着性樹脂をブレンドするか、あるいはエラストマーと接着性樹脂とを積層して構成することが好みしい。これにより電極2、抵抗体3と基材102との密着性が高まり、  
30 加振耐久性が向上する。またフィルム114の材料としてオレフィ

ン系樹脂を用いる。接着性樹脂は例えば、分子骨格内にカルボキシル基やエーテル基等の極性基を導入したポリエチレン等である。具体的には、無水マレイン酸変性、あるいはアクリル酸変性したポリエチレンや、同様に変性した熱可塑性エラストマー等である。

5 なお、本実施の形態では伸び規制部として機能する基材 103、  
115 を設けているが、いずれか一方だけでもよい。

### (実施の形態 35)

図 35A、B はそれぞれ、実施の形態 35 による柔軟性 PTC 発熱体を示す一部切り欠き平面図と X-Y 位置での断面図である。本実施の形態の PTC 発熱体は、基材 103、115 に代わって、それぞれ基材 117、118 を有する。それ以外は実施の形態 34 と同様である。基材 117 は、横 5% 伸び時の荷重が 7.5 kgf 以下で縦 5% 伸び時の荷重が 7.5 kgf 以上の不織布またはニット A 等からなる纖維基材である。基材 118 は、縦・横 5% 伸び時の荷重が共に 7.5 kgf 以下で菱形形状の開口部を有し変形により伸びるニット B 等の纖維基材である。

縦よりも横に伸びやすい不織布またはニット A 等からなる基材 117 の縦方向の伸び特性と、縦・横両方に伸びるフィルム 104 またはフィルム 114 を貼り合わせる。これにより、縦・横両方の伸びが低下するニット B 等からなる基材 118 の横方向の伸び特性を利用して、天然皮革と同等及びそれ以上の伸び特性が実現される。基材 118 は纖維同士がズレをおこすことで柔軟性を発揮しているが、フィルム 114 を貼り合わせてこのズレを阻害することで伸び特性が低下することを利用している。こうして、身体と接触している発熱体として、例えばカーシートヒータとして着座時の違和感がなく、かつ繰り返し荷重に強い実用的な PTC 発熱体が得られる。

特に、基材 117 の不織布として、開口部を有するスパンレース型不織布または縦方向に連続纖維を配した不織布を用いた場合には、30 縦方向の伸び規制はより確実になる。縦方向に連続纖維を配した不

織布は例えば、スパンレースに縦連続纖維を熱エンボスで熱融着してなるスパンボンドである。スパンレース型不織布は縦方向に短纖維が配向して絡まりあつたもので、本来横方向へも縦方向へも伸びやすい性質を持っている。しかし、これにフィルム 104 を貼り合わせることで縦方向に配向した短纖維が接合され、あたかも連続纖維のように振る舞うようになる。このため縦方向の伸び強度が急激に増し、伸びにくくなる。一方、スパンボンド型不織布では短纖維の配向は無秩序で熱によりドット状に短纖維どうしを熱融着させている。これを熱エンボスとよぶ。この状態では、フィルム 104 を貼り合わせてもスパンレースほどの補強効果は出ない。こうした場合に、縦方向に連続纖維を配することで確実に縦方向の強度を増すことができる。このような構成を、スパンレースにこれを適用してより補強効果を出しても良い。また、基材 118 に適用しても良い。

なお、本実施の形態では基材 102 側に纖維基材 117 を、被覆材 116 側に基材 118 を用いたが、これを逆にして用いても良い。

また、基材 102 を構成する基材 117 の縦方向に電極 2 の主電極 2A を配することで、主電極 2A の信頼性が高まり、発熱分布の少ない PTC 発熱体が得られる。

## 20 (実施の形態 36)

図 36 は本発明の実施の形態 36 による PTC 発熱体の構成を示す一部切り欠き平面図である。本実施の形態では電極 2 の枝電極 2C が、基材 102 の横方向に波形形状を有している。それ以外の構成は実施の形態 34 と同様である。枝電極 2C は、スクリーン印刷のパターンを波形形状とすることで容易に作製される。

この構成により、波形形状の枝電極 2C 同士の間の PTC 抵抗体 3 内における導通経路は最短ルートである、菱形形状の一辺の斜め方向となる。このため、導通経路すなわち発熱経路は伸びに対する応力負荷が低減される。また、波形形状の枝電極 2C は伸びに対して波形が直線状になるまで伸びに対するゆとりを持つ。このため、

枝電極 2 C の伸びに対する応力印加が遅延される。すなわち、波状の枝電極 2 C は伸び変形部として機能する。これを基材 102 や被覆材 116 による横方向の伸び範囲内に設計すれば、枝電極 2 C の、伸びに対する信頼性が大幅に高まる。

5 なお、枝電極 2 C の構成を他の実施の形態に適用しても同様の効果が得られる。

#### (実施の形態 3 7)

図 3 7 は本発明の実施の形態 3 7 による PTC 発熱体の構成を示す一部切り欠き平面図である。本実施の形態では、PTC 抵抗体 3 に代わって、開口部を有し伸び変形可能な纖維素材 123 に PTC インクを予め含浸・乾燥させて得た PTC 抵抗体纖維体（以下、纖維体）124 を有する。なお、電極 2 と纖維体 124 とは、以下のようにして電気的に接続されている。まず、電極 2 を形成する導電性ペースト中の溶剤が蒸発し乾燥した状態の未硬化の電極 2 と纖維体 124 とを接触させる。その後、これを熱時加圧して電極 2 を硬化させるとともに纖維体 124 を熱融着する。その他は実施の形態 3 4 と同様である。

この構成により、纖維体 124 の変形により PTC 抵抗体自身に応力がほとんど加わらない状態で伸びを実現できるので、伸びに対する抵抗値変化が最小限に抑制される。すなわち纖維体 124 は伸び変形部として機能する。

なお、纖維体 124 に代わって、PTC 抵抗体の印刷パターンを菱形形状の未塗布部を有するメッシュパターンとしてもよい。この構成によっても、上記と同様の抵抗値安定性を有する PTC 発熱体が得られる。

#### (実施の形態 3 8)

図 3 8 A, B はそれぞれ、実施の形態 3 8 による柔軟性 PTC 発熱体を示す一部切り欠き平面図と X-Y 位置での断面図である。本

実施の形態では、裏面に柔軟性樹脂フィルム104が接合された開口部を有するメッシュ状繊維基材（以下、基材）125を柔軟性基材として用いる。それに導電性ペーストとPTCインクとを含浸させて、それぞれ電極2、抵抗体3が形成されている。すなわち、実  
5 施の形態17と似た構成である。なお、図38A、Bにおいては柔軟性被覆材を省略している。

実施の形態17における図15Aと比較するとこの構成では、基材125の目が粗い。そのため構成では、基材125に電極2や抵抗体3が含浸する以外に、電極2や抵抗体3が基材125上に、高  
10 濃度に部分的に含浸した状態で配置される。このような不均一分布が実施の形態34で述べたように伸び変形部として機能する。このため、実施の形態34～37と同様の作用・効果を有する。

#### （実施の形態39）

15 図39A、Bはそれぞれ、実施の形態39による柔軟性PTC発熱体を示す一部切り欠き平面図とX-Y位置での断面図である。本実施の形態では、開口部を有する繊維基材（以下、基材）129上にフィルム104を接合して基材102を構成し、基材102のフィルム104上に電極2と抵抗体3とを有する。すなわち、実施の  
20 形態38における柔軟性基材の構成材料を逆に用いている。

本実施の形態では、基材129が開口部を有する繊維からなるので、実施の形態17と同様に、基材129が伸び変形部として機能する。これにより実施の形態34～38と同様の作用・効果を有する。

25 なお、本実施の形態に用いているフィルム104は、実施の形態4における熱融着フィルム8とは異なる。熱融着フィルム8はポリエステルフィルム等の結晶性が高く緻密で固いフィルムからなるので、導電ペーストやPTCインクに用いている溶剤によって影響を受けることはほとんどない。これによりインク等に対するバリア機能を有している。一方、本実施の形態におけるフィルム104は、

結晶性であってもそれほど結晶化度が高くない。そしてフィルムとして緻密ではなく、溶剤が容易にフィルム 104 内に浸透する。また、導電性ペーストや PTC インクを乾燥する温度が 130℃ から 150℃ 前後であることを考慮すると、その温度条件下で有機溶剤 5 によってフィルム 104 は影響を受ける。もっとも一般的な現象は膨潤である。

電極 2 や抵抗体 3 を印刷する前の状態では、基材 129 に熱融着されたフィルム 104 は、基材 129 と熱融着している部分と熱融着していないフリーな部分を有する。基材 129 は溶剤の拡散・蒸 10 発促進に極めて有効であるため、基材 129 と熱融着している部位のフィルム 104 は導電性ペーストや PTC インクの溶剤により影響を受ける程度は少ない。一方、フィルム 104 の熱融着していないフリーな部分は、実施の形態 34 で述べたように、導電性ペーストや PTC インクの溶剤によりそれが乾燥するまでの間影響を受け 15 る。フリーな部分とは、基材 129 の開口部に相当する位置である。例えば、膨潤を生じた場合にはその部位の電極 2 や抵抗体 3 は凸部断面形状を有することとなる。凸部形成によりその部位の電極 2 や抵抗体 3 には伸びが加わり、その塗膜厚みは基材 129 と熱融着している部位に比べて薄くなる。

20 また、一般に PTC 発熱体では熱的エージングと称して加工時の熱歪みを除去したり、PTC 抵抗体の成分である結晶性樹脂の結晶化度を調節して、抵抗値を安定化するプロセスが行われる。さらに、伸びなどの機械的応力により PTC 抵抗体の成分である結晶性樹脂の配向と同時に導電性粒子の再配置が生じて抵抗値を低下させる機械的エージングを行うこともある。熱的、機械的エージングはそのエージングプロセスが異なるものの得られる結果は非常に類似している。すなわち、抵抗値が安定する。上述した構成での溶剤による凸部形成は、エージングと同様の作用を有すると推察される。ポリエスチルフィルム面に印刷したものが熱エージングにより抵抗値が 25 約 1/2 に低下するのに対して、上記構成のものは初期より 1/2 30

に近い抵抗値を有し、熱エージングによってもそれ以上の抵抗値変化は少ない。

また、このような塗膜の厚み不均一性は実施の形態38で述べたように、伸び変形部としても機能する。

5 こうして、伸びや熱によっても抵抗値安定性に優れた柔軟性PTC発熱体が得られる。

なお、本実施の形態において、フィルム104を導電性ペーストやPTCインクの溶剤により化学的变化を受ける柔軟性樹脂Aと受けない柔軟性樹脂Bとの混合により構成してもよい。

10 本実施の形態では、開口部を有する纖維基材129を用いるとし  
て説明している。基材129として、スパンレースのように纖維が  
比較的詰まり大きな開口部のない不織布を用いる場合、上述のよう  
に構成したフィルム104を用いることが不均一性を設ける上で有  
効である。すなわち、上述のように構成したフィルム104では、

15 柔軟性樹脂Aはそのままの状態で、一方、柔軟性樹脂Bは膨潤もし  
くは一部溶剤と相溶して体積変化や密着性の向上が生じる。この状  
態変化により電極2と抵抗体3に不均一な塗布ムラを生じ、実施の  
形態38と同様の効果を有する柔軟性PTC発熱体が得られる。

なお、柔軟性樹脂Aとしては、主に官能基を有する樹脂であり、  
20 具体的には、共重合ポリエステル、無水マレイン酸変性のポリエチ  
レン、EVA(エチレン酢酸ビニル共重合体)、EEA(エチレンエ  
チルエタクリレート共重合体)等が挙げられる。

柔軟性樹脂Bとしては、主に結晶性の高い樹脂であり、例えばポ  
リエチレン、ポリプロピレン、直鎖状ポリエステル等が挙げられる。

25

(実施の形態40)

図40A、Bはそれぞれ、実施の形態40による柔軟性PTC発  
熱体を示す一部切り欠き平面図とX-Y位置での断面図である。本  
実施の形態は実施の形態34とほぼ同様の構成である。実施の形態  
30 34では電極2と抵抗体3と、基材115に接する面に形成された

凹凸部 113 が伸び変形部として機能する。本実施の形態では、このような伸び変形部を設けず、フィルム 104 と電極 2、抵抗体 3 との間に接着性樹脂 141 を配している。あるいはフィルム 104 に接着性樹脂を含ませてもよい。接着性樹脂は実施の形態 34 で説明した材料からなる。また基材 103 または基材 115 が伸び規制部として機能する。基材 103 や基材 115 は不織布やニット等で構成している。これにより電極 2、抵抗体 3 と基材 102 との密着性が高まり、必要以上に伸びないために加振耐久性が向上する。

以上、本発明の実施の形態による柔軟性 PTC 発熱体を種々説明したが、各実施の形態固有の構成は、他の実施の形態に組み合わせて実施することが可能なものもあり、そのような組合せは本発明の範疇である。

#### (実施の形態 41)

図 41 は本発明の実施の形態 40 における、柔軟性 PTC 発熱体を組み込んだ座席装置の構成図である。柔軟性 PTC 発熱体（以下、ヒータ）158 は表皮 156 とパッド部 155 の間に配されている。冬季の暖房運転ではヒータ 158 に通電して発熱させると表皮 156 に伝導して、表皮 156 が温まる。表皮 156 が温まると、着座している乗員も伝導と輻射で暖まる。

この構成において、ヒータ 158 は実施の形態 1～40 にて説明したいいずれかの構成である。これらは柔軟性に富んでいるため、乗員の着座によって繰り返し折り曲げ負荷がかからても良好な特性を保つ。また PTC 抵抗体で構成しているために、温度が自動的に制御される。

さらに実施の形態 29 による PTC 発熱体を適用すれば、省エネ性に優れたものとなる。

また、図 41 に示すように、座席本体（以下、座席）154 には除湿送風機（以下送風機）150 と、除湿部 151 とを設けていい。送風機 150 はシロッコファン等からなる。除湿部 151 は例

えばゼオライトやシリカゲルやチタシリケート、活性アルミナ等などの吸着材を有する。また、この場合のヒータ158は実施の形態13～15あるいは実施の形態21等のように貫通孔を有しているものを適用する。除湿部151は、送風機150で送風された空気を除湿する。通風路153は除湿された空気を座席154のウレタン発泡樹脂等のパッド部155に導入する。表皮156はパッド部155を覆い、通風路153から供給される除湿空気が噴出する噴出穴（以下、穴）157を設けてある。

10 このように構成することにより、運転時は、送風機150で送風された空気を除湿部151が除湿する。除湿された空気は除湿部151から通風路153によりパッド部155をとおり、表皮156の穴157から噴出する。座席154には乗員が着座していて、除湿された空気が乗員の背中から臀部、さらに下肢に吹きつけられる。このようにして、人体表面に接する領域に除湿された空気を噴出する。このため、汗が気化乾燥し、気化熱を皮膚表面から奪い、夏季の日射により表皮156の温度が上昇した状態でも、冷却感を感じさせ、汗のむれ感を解消して乗員は快適に座れる。

また、本実施の形態による座席装置において、通風路153から吹き出した空気はヒータ158を通過し、表皮156上へ吹き出す。  
20 この構成により、温風で暖房をする場合に比べ、表皮156の温度が高くなる。しかもその温度上昇速度も速くなり、快適性が向上する。また、ヒータ158は除湿時の風の通過にも支障がない。さらに定常状態に達した後は、高温低湿風を穴157から噴出することにより、ヒーター158で部分的に発汗した人体の汗を乾燥させ蒸れ感なく暖房する。

なお、通風路13はウレタン樹脂等の非吸湿材料で構成することが好ましい。このようにすることで、除湿部で発生した高温低湿度の空気は通風路で吸湿することなく人体に送風される。よって体表面の汗を気化させることで気化熱をうばい人体に冷涼間を与えるとともに、ムレ感を防止する効果が増大する。

また、通風路 153 は図 41 のようにパッド部 155 で分岐することが好ましい。このようにすることで、乗員の背中と臀部の広い範囲に均一に除湿空気を供給し、快適性が増す。

## 5 産業上の利用可能性

本発明による柔軟性 PTC 発熱体においては、次のいずれかの構成を有する。

1) 電極と PTC 抵抗体との一部が柔軟性基材に含浸している。

2) 柔軟性基材が、表面に凹凸形状を設けた樹脂発泡体またはゴム材からなる。

3) 電極と PTC 抵抗体とのうち少なくとも一方に設けた伸び変形部を有する。

4) 柔軟性基材が接着性を有し、柔軟性基材か柔軟性被覆材が伸び規制部を有する。

そのため柔軟性に富み、加振耐久性に優れる。このような発熱体はカーシートヒータ等に好適である。

### 請求の範囲

1. 印刷により形成される電極と、  
印刷により形成され、前記電極から給電される P T C 抵抗体と、  
5 前記電極の一部と前記 P T C 抵抗体の一部とが含浸した柔軟性基材と、  
少なくとも前記電極と前記 P T C 抵抗体とを覆い、前記柔軟性基材と接合した柔軟性被覆材と、を備えた、  
柔軟性 P T C 発熱体。
- 10 2. 前記柔軟性基材が、  
不織布と、  
前記電極を形成する導電性ペーストと前記 P T C 抵抗体を形成する P T C インクとの、前記不織布への含浸度を調整する含浸調整材と、を有する、  
15 請求項 1 記載の柔軟性 P T C 発熱体。
3. 前記含浸調整材が樹脂系コーティング材と熱融着フィルムのいずれかからなる、  
請求項 2 記載の柔軟性 P T C 発熱体。
- 20 4. 前記不織布が、前記含浸調整材の融点で形状維持可能な、耐熱性纖維からなる、  
請求項 2 記載の柔軟性 P T C 発熱体。
- 25 5. 前記柔軟性被覆材が、少なくとも前記柔軟性基材との接着性を有する、  
請求項 1 記載の柔軟性 P T C 発熱体。
6. 全面にわたって凹凸断面形状を設けた、  
30 請求項 1 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

請求項 1 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

7. 前記凹凸断面形状は、シボ加工と、ステッチ加工のいずれかによって形成された、

5 請求項 6 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

8. 前記柔軟性基材に開口部を設けた、

請求項 1 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

10 9. 前記不織布が、前記柔軟性 P T C 発熱体の伸びる方向に長纖維を配した直交纖維不織布である、

請求項 2 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

10 10. 前記不織布の少なくとも一軸方向に組み込まれた導電線と、

15 をさらに有し、

前記導電線が前記電極の一部として機能する、

請求項 2 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

11. 前記柔軟性基材が、変形可能な開口部を有しインク含浸性の  
20 柔軟性メッシュ基材と、変形可能な開口部を有しインク含浸性の柔軟性纖維基材とのいずれかを含む、

請求項 1 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

12. 前記柔軟性基材が、前記柔軟性メッシュ基材に接合され、インク不透過性を有する柔軟性支持基材と、をさらに含む、

請求項 11 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

13. 前記柔軟性メッシュ基材と前記柔軟性纖維基材とのいずれかの開口部を菱形形状とした、

30 請求項 11 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

14. 前記柔軟性メッシュ基材と前記柔軟性繊維基材とのいずれかとして、直交繊維型不織布をバイアス採寸して用いた、

請求項11記載の柔軟性PTC発熱体。

5

15. 前記柔軟性基材が、前記柔軟性メッシュ基材と前記柔軟性繊維基材とのいずれかに膜状に含浸、保持され、インク不透過性の柔軟性バリア材と、を含む、

請求項11記載の柔軟性PTC発熱体。

10

16. 前記柔軟性バリア材は熱融着フィルムからなり、前記電極を形成する導電性ペーストと前記PTC抵抗体を形成するPTCインクとの乾燥温度で形状維持可能な、

請求項15記載の柔軟性PTC発熱体。

15

17. 伸びに制限を有し、前記柔軟性メッシュ基材と前記柔軟性繊維基材とのいずれかと、前記柔軟性バリア材との間に接合され、前記柔軟性メッシュ基材と前記柔軟性繊維基材とのいずれかの伸びを規制するニットメッシュ、をさらに備えた、

20 請求項15記載の柔軟性PTC発熱体。

18. 前記電極と前記PTC抵抗体の少なくとも一方が、前記柔軟性メッシュ基材と前記柔軟性繊維基材とのいずれかの開口部を残して形成され、前記柔軟性被覆材が全体を覆った、

25 請求項11記載の柔軟性PTC発熱体。

19. 前記柔軟性基材は、柔軟性樹脂フィルムが接合された第1の繊維基材からなり、

前記柔軟性被覆材は、前記柔軟性樹脂フィルムと前記第1の30 繊維基材のいずれかと熱融着する熱融着性樹脂フィルムが接合され

た第 2 の纖維基材からなる、

請求項 1 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

20. 前記柔軟性樹脂フィルムは、オレフィン系、ウレタン系、ス

5 チレン系の少なくともいずれかの熱可塑性エラストマーを含む、

請求項 19 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

21. 前記柔軟性樹脂フィルムは接着性樹脂をさらに含む、

請求項 20 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

10

22. 前記第 1 の纖維基材と前記第 2 の纖維基材が、

横 5 % 伸び時の荷重が 7. 5 k g f 以下で縦 5 % 伸び  
時の荷重が 7. 5 k g f 以上の不織布と第 1 のニットのいず  
れかと、

15

縦・横 5 % 伸び時の荷重が共に 7. 5 k g f 以下で菱

形形状の開口部を有し変形により伸びる第 2 のニットと、

の少なくともいずれかからなる

請求項 19 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

20 23. 印刷により形成される電極と、

印刷により形成され、前記電極から給電される P T C 抵抗体

と、

表面に凹凸形状を設けた樹脂発泡体と表面に凹凸形状を設け  
たゴム材とのいずれかからなり、前記電極と前記 P T C 抵抗体とを

25 表面に設けた柔軟性基材と、

少なくとも前記電極と前記 P T C 抵抗体とを覆い、前記柔軟  
性基材と接合した柔軟性被覆材と、を備えた、

柔軟性 P T C 発熱体。

30 24. 前記柔軟性基材が、前記樹脂発泡体と前記ゴム材とのいずれ

かに貼り合わせた樹脂ネットと、をさらに含む、

請求項 2 3 の柔軟性 P T C 発熱体。

2 5 . インク不通過性を有する柔軟性基材と、

5 前記柔軟性基材上に導電性ペーストにより形成された電極と、  
P T C インクにより形成され前記電極により給電される P T  
C 抵抗体と、

前記電極と前記 P T C 抵抗体とを被覆する柔軟性被覆材と、

前記電極と前記 P T C 抵抗体のうち少なくとも一方に設けた  
10 伸び変形部と、を備えた、

柔軟性 P T C 発熱体。

2 6 . 前記電極は、主電極と、前記主電極と前記 P T C 抵抗体とに  
電気的に接続された枝電極と、を有する櫛型であり、

15 前記伸び変形部は、波形形状に形成した前記枝電極である、  
請求項 2 5 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

2 7 . 前記伸び変形部は、開口部を有し伸び変形可能な繊維素材に  
前記 P T C インクを含浸させた P T C 抵抗体繊維であり、前記 P T  
20 C 抵抗体繊維を前記 P T C 抵抗体として用いる、  
請求項 2 5 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

2 8 . 前記伸び変形部は、前記 P T C 抵抗体に設けた菱形形状の未  
塗布部である、

25 請求項 2 5 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

2 9 . 前記伸び変形部は、開口部を有するメッシュ状繊維基材に含  
浸させて形成した前記電極と前記 P C T 抵抗体とである、

請求項 2 5 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

30. 前記メッシュ状繊維基材の、前記電極と前記PTC抵抗体を含浸させた面の裏面に接合された柔軟性樹脂フィルムと、を有する、  
請求項29記載の柔軟性PTC発熱体。

5 31. 前記伸び変形部は、開口部を有するメッシュ状繊維基材上に接合された、柔軟性樹脂フィルムの上に形成した前記電極と前記PTC抵抗体とである、  
請求項25記載の柔軟性PTC発熱体。

10 32. 前記電極は、主電極と、前記主電極と前記PTC抵抗体とに電気的に接続された枝電極と、を有する櫛型であり、  
少なくとも前記主電極の長尺方向の伸びを規制する伸び規制部と、を有する、  
請求項1、23、25のいずれかに記載の柔軟性PTC発熱  
15 体。

33. 前記伸び規制部は、編物状樹脂ネットからなる、  
請求項32記載の柔軟性PTC発熱体。

20 34. 前記柔軟性基材と前記柔軟性被覆材との少なくともいずれかの伸びを規制する伸び規制部を有する、  
請求項1、23、25のいずれかに記載の柔軟性PTC発熱  
体。

25 35. 印刷により形成される電極と、  
印刷により形成され、前記電極から給電されるPTC抵抗体と、  
前記電極と前記PTC抵抗体とを表面に形成し、接着性を有する柔軟性基材と、  
30 少なくとも前記電極と前記PTC抵抗体とを覆い、前記柔軟

性基材と接合した柔軟性被覆材と、を備え、

前記柔軟性基材と前記柔軟性被覆材との少なくともいずれかが、伸び規制部を有する、

柔軟性 P T C 発熱体。

5

3 6 . 開口部を有する吸湿体をさらに備え、

前記吸湿体が前記 P T C 抵抗体と熱的に接触している、

請求項 1 、 2 3 、 2 5 、 3 5 のいずれかに記載の柔軟性 P T C 発熱体。

10

3 7 . 前記電極は、主電極と、前記主電極と前記 P T C 抵抗体とに電気的に接続された枝電極と、を有する櫛型であり、

前記主電極の長尺方向に 5 k g f の荷重で 0 % を超え 3 % 以下の伸びを有し、前記枝電極の長尺方向に 5 k g f の荷重で 3 % 以上 1 0 % 以下の伸びを有し、かつ 1 5 k g f 以上の破断強度を有する、

請求項 1 、 2 3 、 2 5 、 3 5 のいずれかに記載の柔軟性 P T C 発熱体。

20 3 8 . 前記柔軟性被覆材が、

樹脂コーティング材と、

熱融着フィルムを貼付した不織布と、

接着剤を塗布した樹脂発泡体と、

接着剤を塗布したゴム材と、

皮革と、

人工皮革と、の少なくともいずれかを含む、

請求項 1 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

3 9 . 柔軟性発熱体の裏面から表面にわたって貫通する貫通孔を設けた、

請求項 1、23、25、35 のいずれかに記載の柔軟性 PTC 発熱体。

40. 一端が前記電極と電気的に接続されるとともに、他端がリード線と電気的に接続される端子部をさらに備え、

前記柔軟性被覆材が前記端子部を覆う、

請求項 1、23、25、35 のいずれかに記載の柔軟性 PTC 発熱体。

10 41. 前記端子部が、

導電性薄材と、

前記導電性薄材の一端と前記電極とを接合する導電性接着材と、を有する、

請求項 40 記載の柔軟性 PTC 発熱体。

15

42. 前記端子部を固定する接着性不織布をさらに有し、前記柔軟性被覆材が前記接着性不織布を被覆する、

請求項 40 記載の柔軟性 PTC 発熱体。

20 43. 前記端子部を前記柔軟性基材の表面に配し、前記電極の一部を前記端子部の一端に重なるように形成した、

請求項 40 記載の柔軟性 PTC 発熱体。

44. 前記端子部を前記柔軟性基材内に配し、前記柔軟性基材上から前記電極を形成する導電性ペーストを塗布して前記電極の一部を前記端子部の一端に形成した、

請求項 40 記載の柔軟性 PTC 発熱体。

45. 前記端子部の、前記電極が印刷される位置に、パターン形成したクリーム半田を有する、

請求項 4 3 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

4 6 . 前記端子部が、前記電極と電気的に接続するハンダ未処理部と、前記柔軟性被覆材を貫通してリード線と接続するハンダ処理部  
5 とを有する、

請求項 4 0 記載の柔軟性 P T C 発熱体。

4 7 . 前記柔軟性基材が、第 1 の柔軟性基材と、非膜状に分散保持するインク含浸性を有するクッション性基材からなる第 2 の柔軟性  
10 基材と、を含み、

前記 P T C 抵抗体は、前記第 2 の柔軟性基材上に形成され、  
前記電極は第 1 の柔軟性基材性基材上に形成され、  
前記電極と前記 P T C 抵抗体とは電気的に接触し、  
柔軟性被覆材は全体を被覆する、

15 請求項 1 、 2 3 、 2 5 、 3 5 のいずれかに記載の柔軟性 P T  
C 発熱体。

4 8 . 前記電極と前記 P T C 抵抗体との少なくとも一方が、バインダーとして樹脂とエラストマーのいずれかを含有する、

20 請求項 1 、 2 3 、 2 5 、 3 5 のいずれかに記載の柔軟性 P T  
C 発熱体。

4 9 . 前記電極が銀とカーボンとを含有する、

25 請求項 1 、 2 3 、 2 5 、 3 5 のいずれかに記載の柔軟性 P T  
C 発熱体。

5 0 . 前記 P T C 抵抗体が、結晶性樹脂とカーボンブラックとの混練・架橋物とエラストマーとを含有する、

30 請求項 1 、 2 3 、 2 5 、 3 5 のいずれかに記載の柔軟性 P T  
C 発熱体。

5 1. A) 少なくとも柔軟性メッシュ基材の変形可能な開口部に樹脂を充填するステップと、

B) 前記柔軟性メッシュ基材上に電極と、前記電極によって

5 給電される P T C 抵抗体を印刷によって形成するステップと、

C) 前記樹脂を除去するステップと、

D) 全体を柔軟性被覆材で覆うステップと、を備えた、

柔軟性 P T C 発熱体の製造方法。

10 5 2. 前記樹脂が水溶性と水解性のいずれかであり、

Cステップにおいて水処理する、

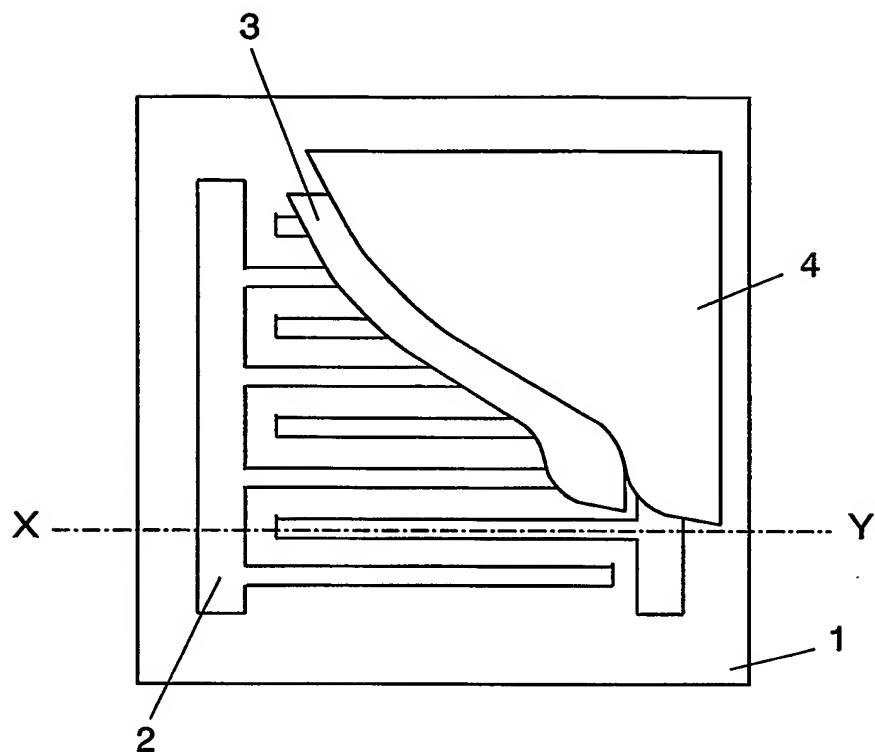
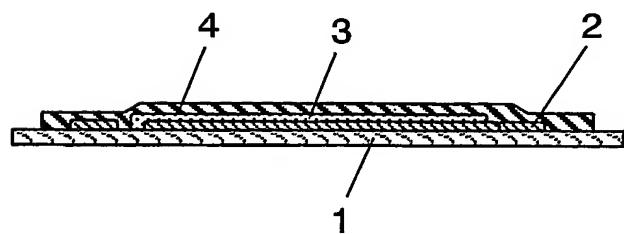
請求項 5 1 記載の柔軟性 P T C 発熱体の製造方法。

5 3. 前記樹脂がポリビニルアルコール、カルボキシメチルセルロ

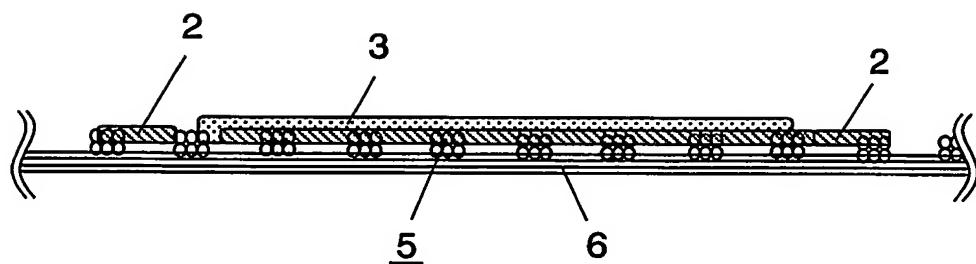
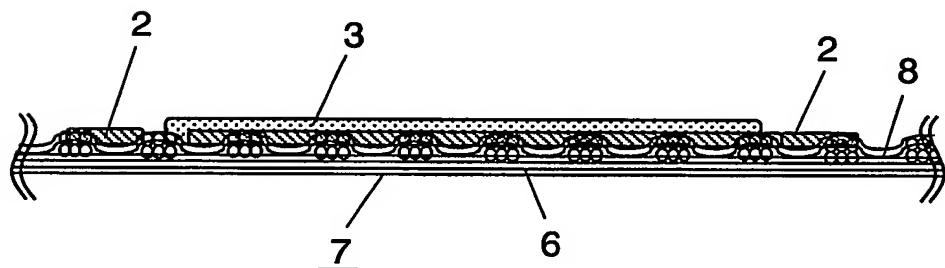
15 ースのいずれかを含む、

請求項 5 1 記載の柔軟性 P T C 発熱体の製造方法。

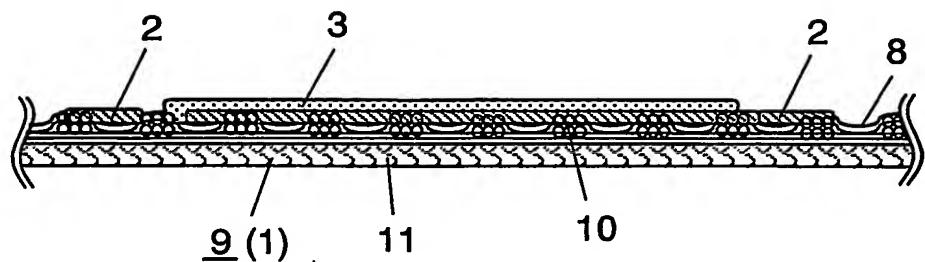
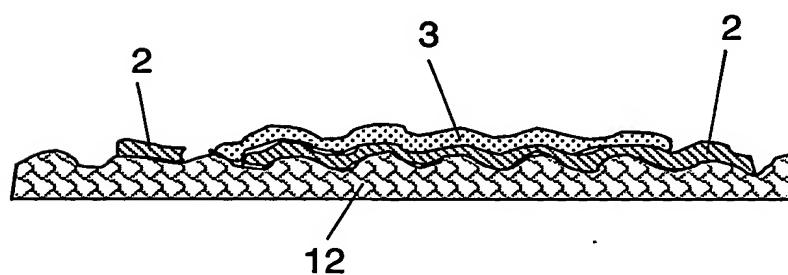
1/36

**FIG. 1A****FIG. 1B**

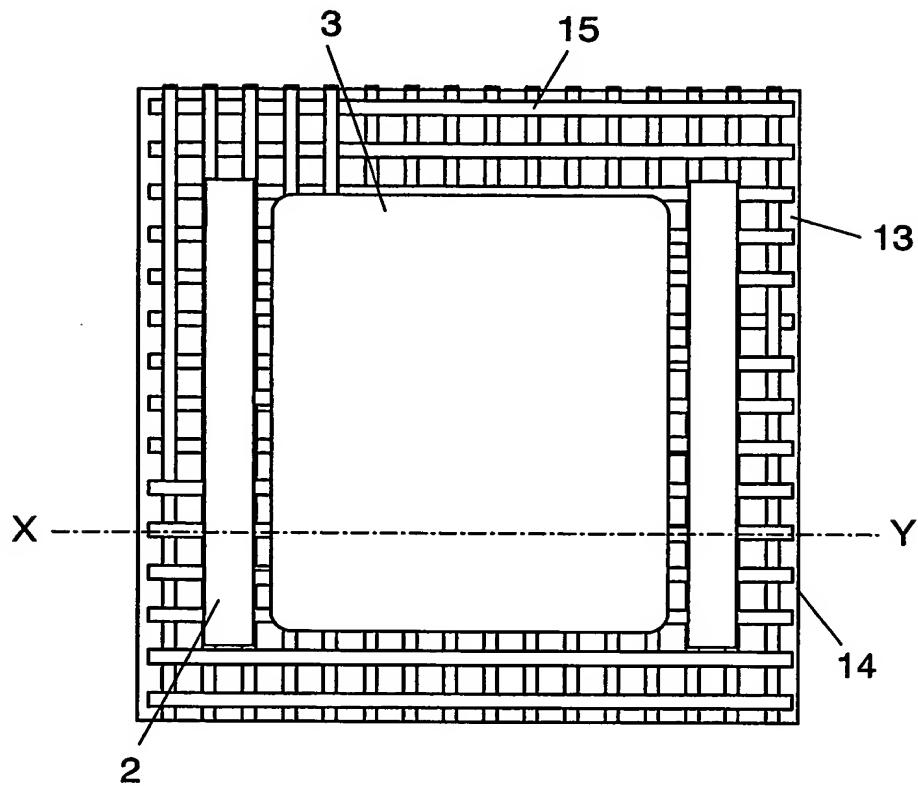
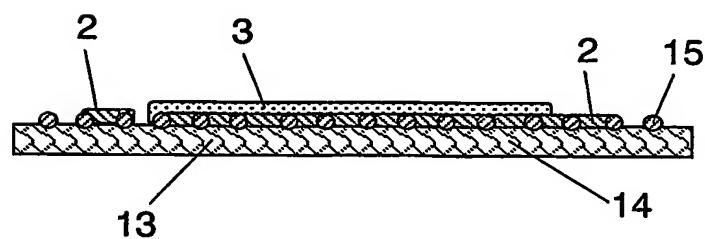
2/36

**FIG. 2****FIG. 3**

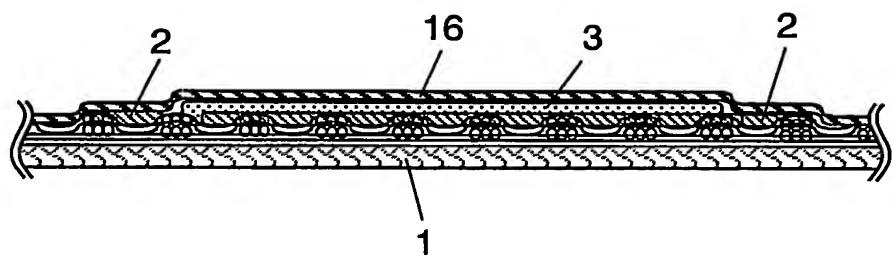
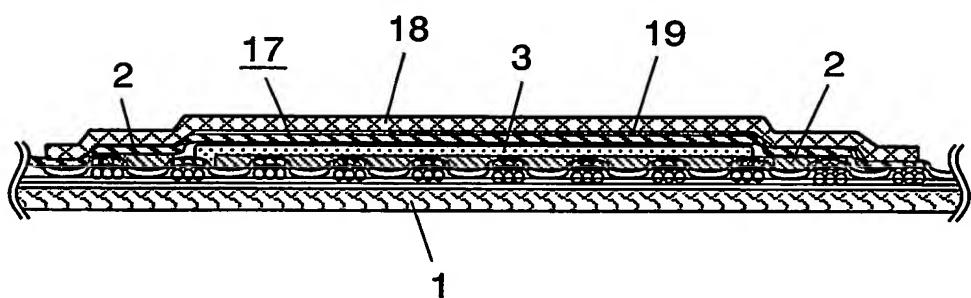
3/36

**FIG. 4****FIG. 5**

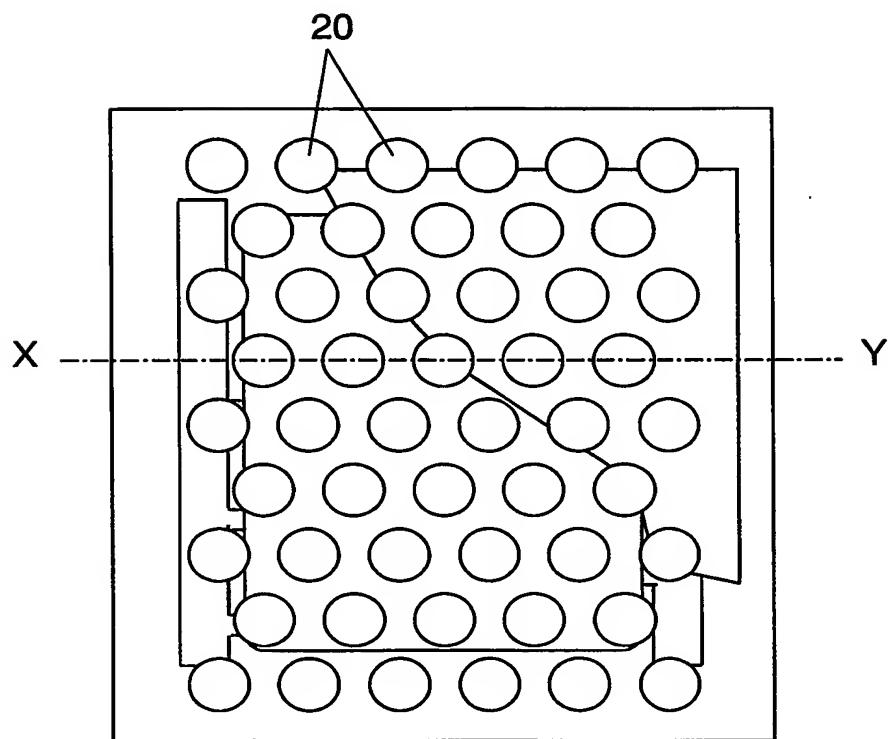
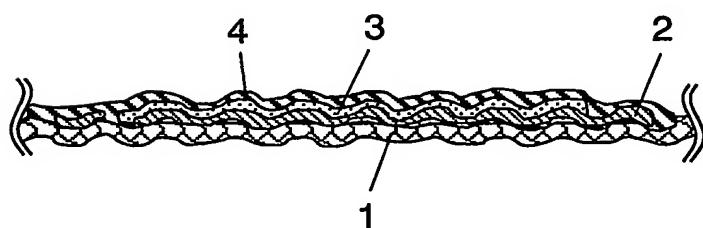
4/36

**FIG. 6A****FIG. 6B**

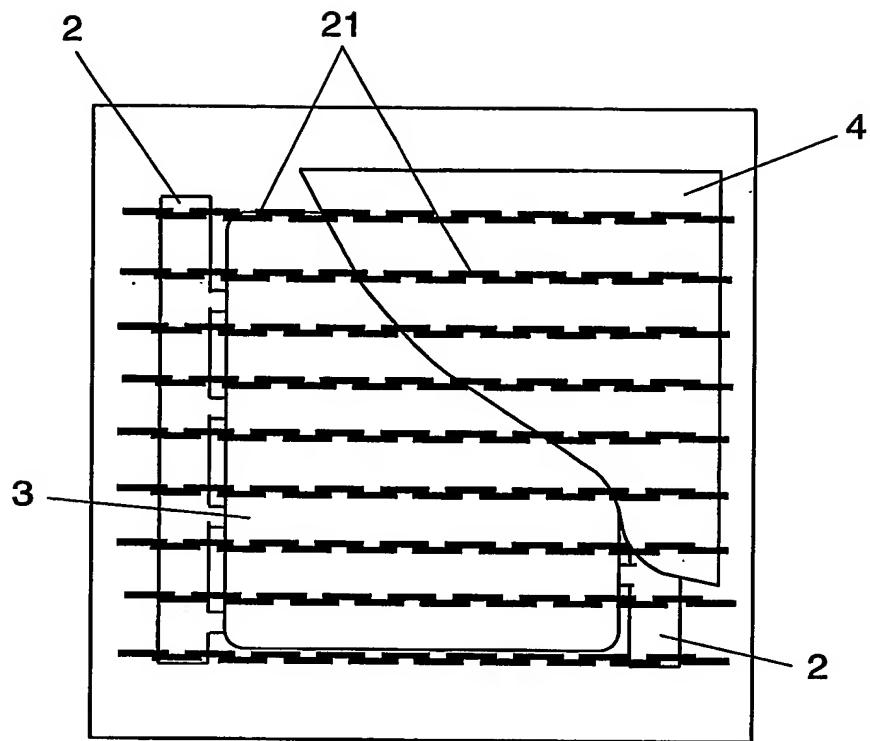
5/36

**FIG. 7****FIG. 8**

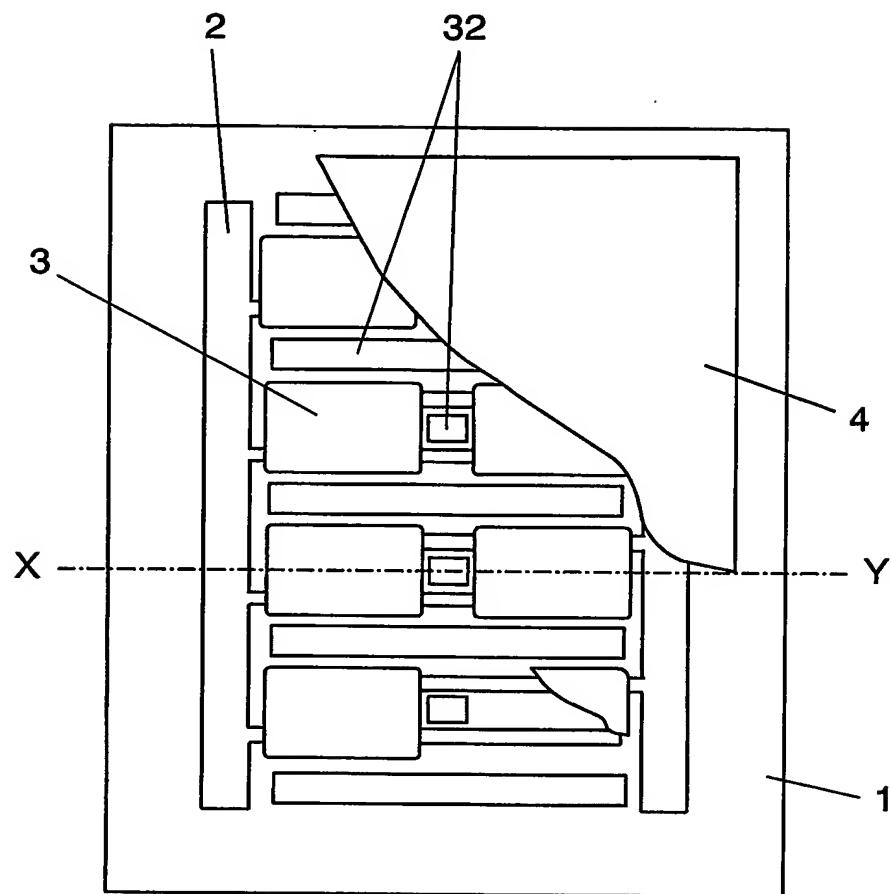
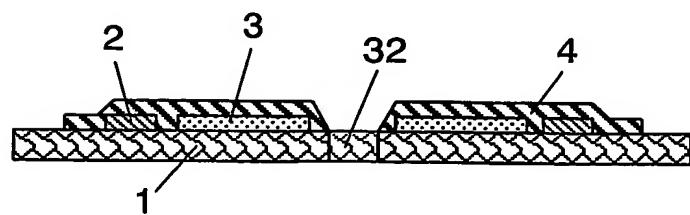
6/36

**FIG. 9A****FIG. 9B**

7/36

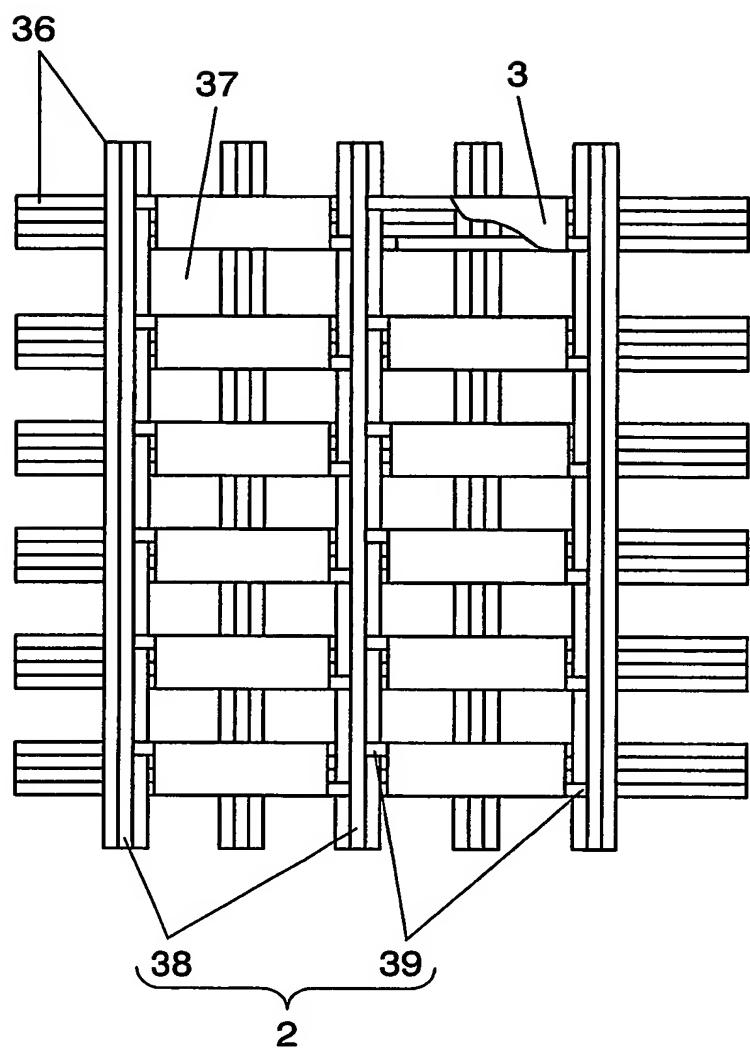
**FIG. 10**

8/36

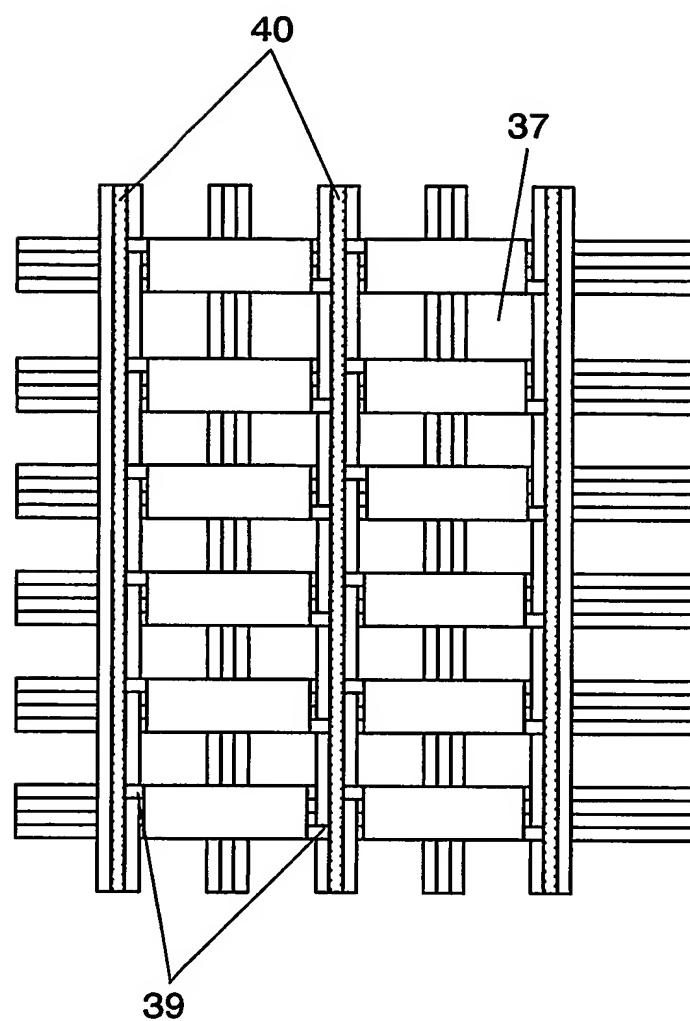
**FIG. 11A****FIG. 11B**

9/36

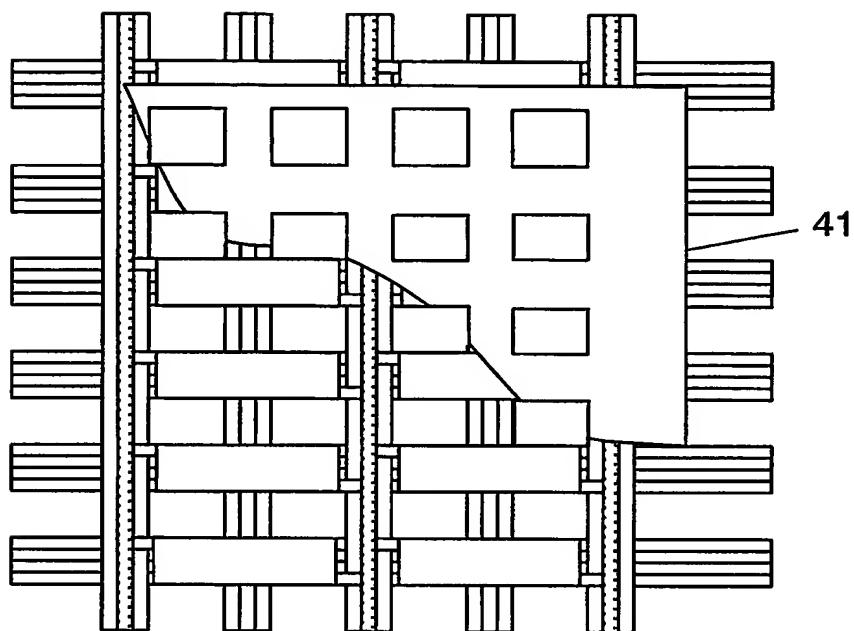
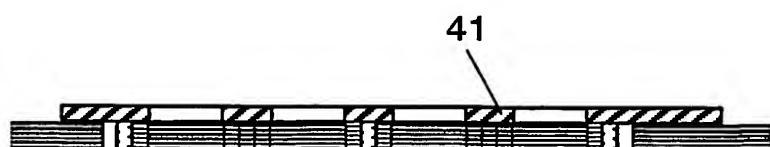
FIG. 12



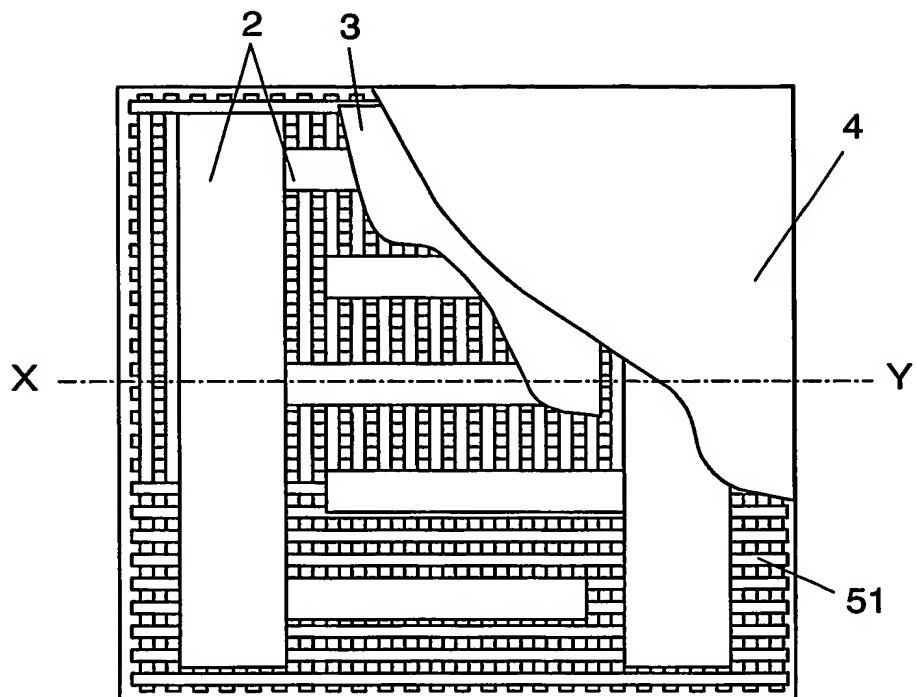
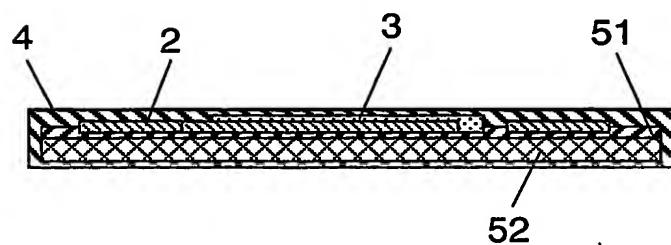
10/36

**FIG. 13**

11/36

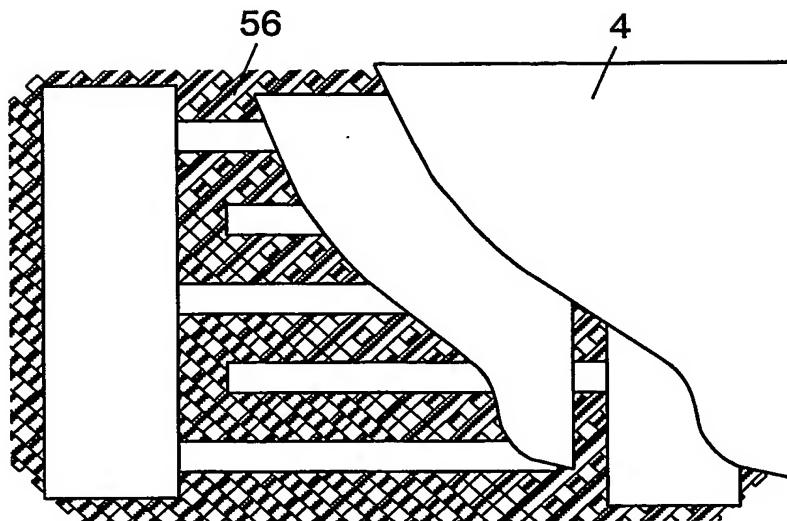
**FIG. 14A****FIG. 14B**

12/36

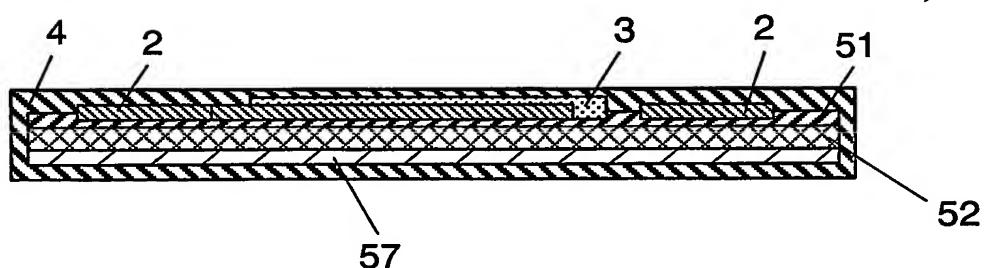
**FIG. 15A****FIG. 15B**

13/35

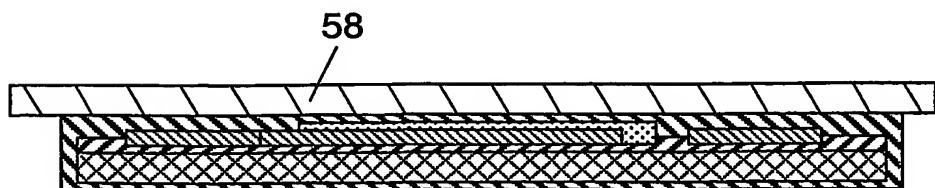
FIG. 16



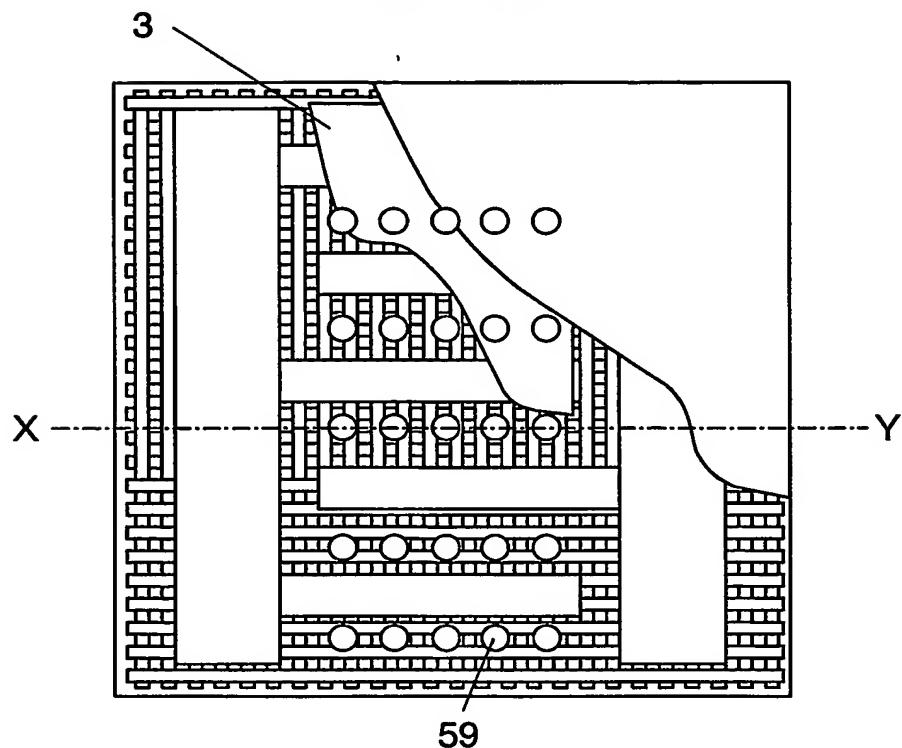
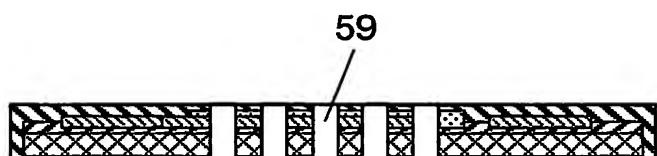
**FIG. 17**



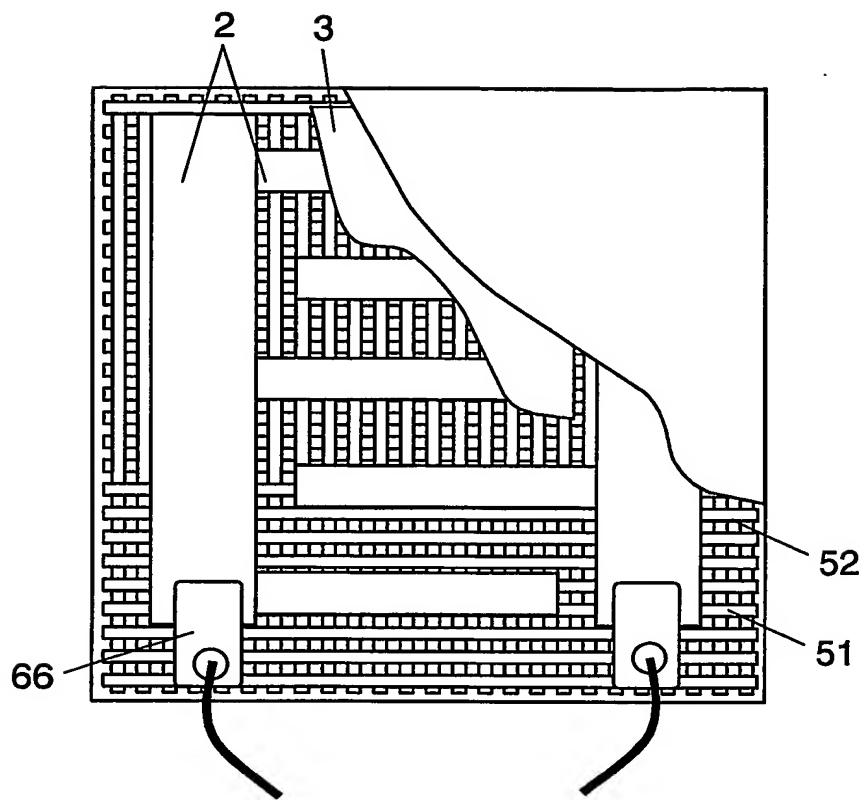
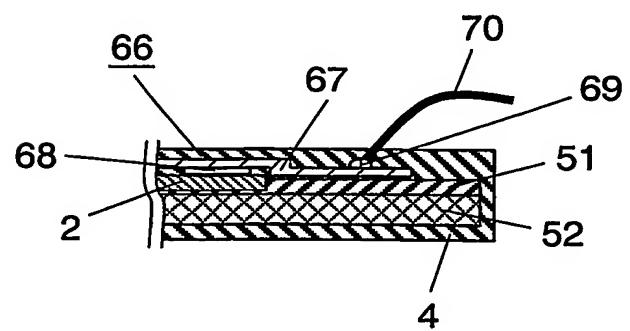
**FIG. 18**



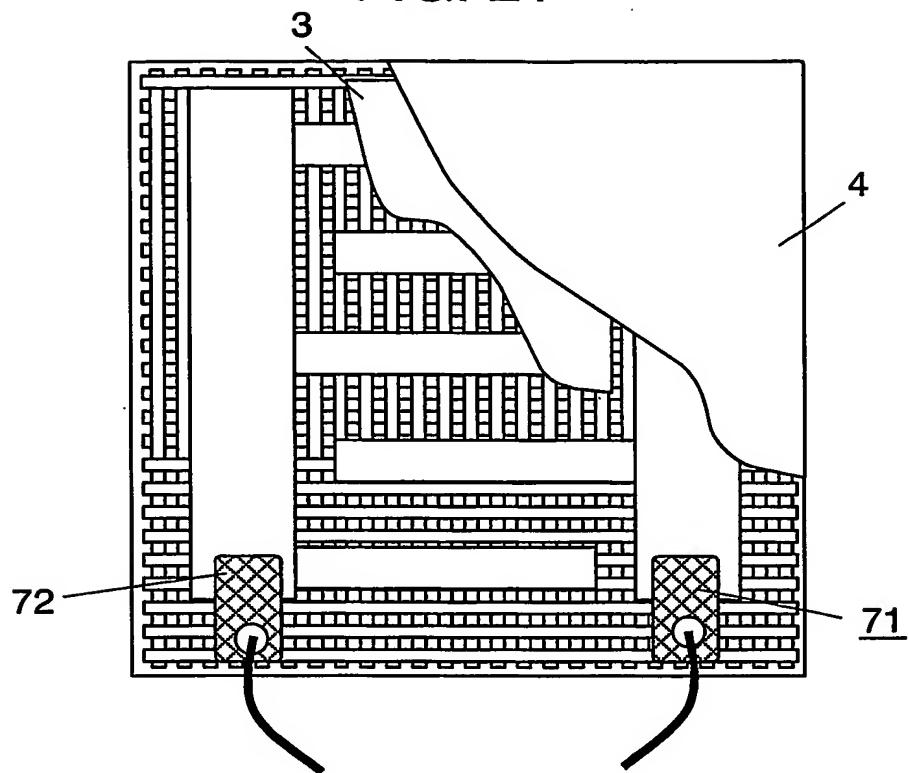
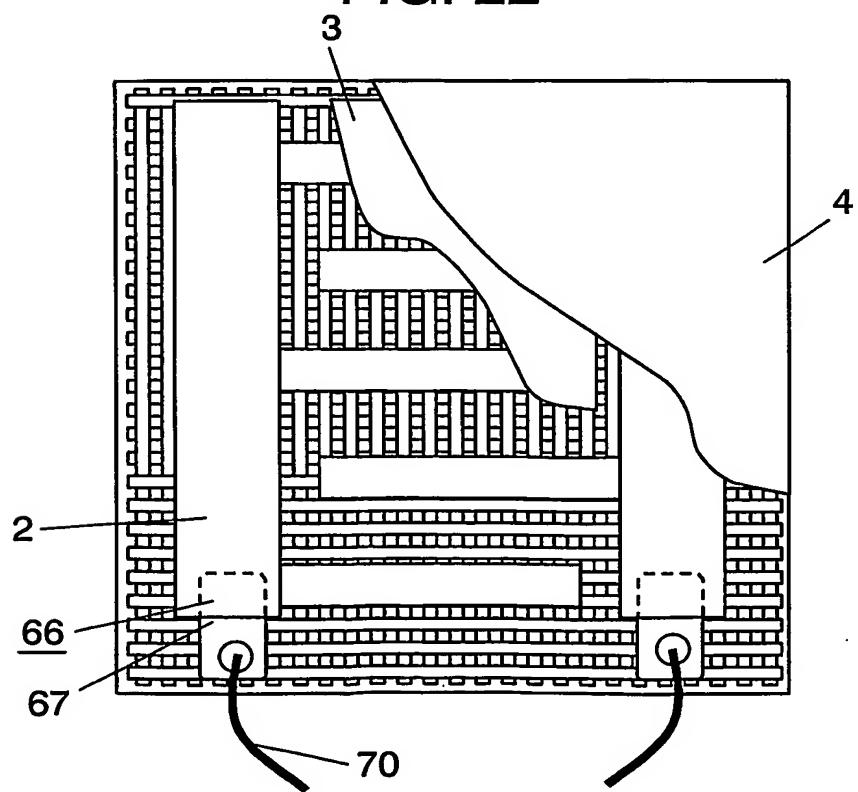
14/36

**FIG. 19A****FIG. 19B**

15/36

**FIG. 20A****FIG. 20B**

16/36

**FIG. 21****FIG. 22**

17/36

FIG. 23A

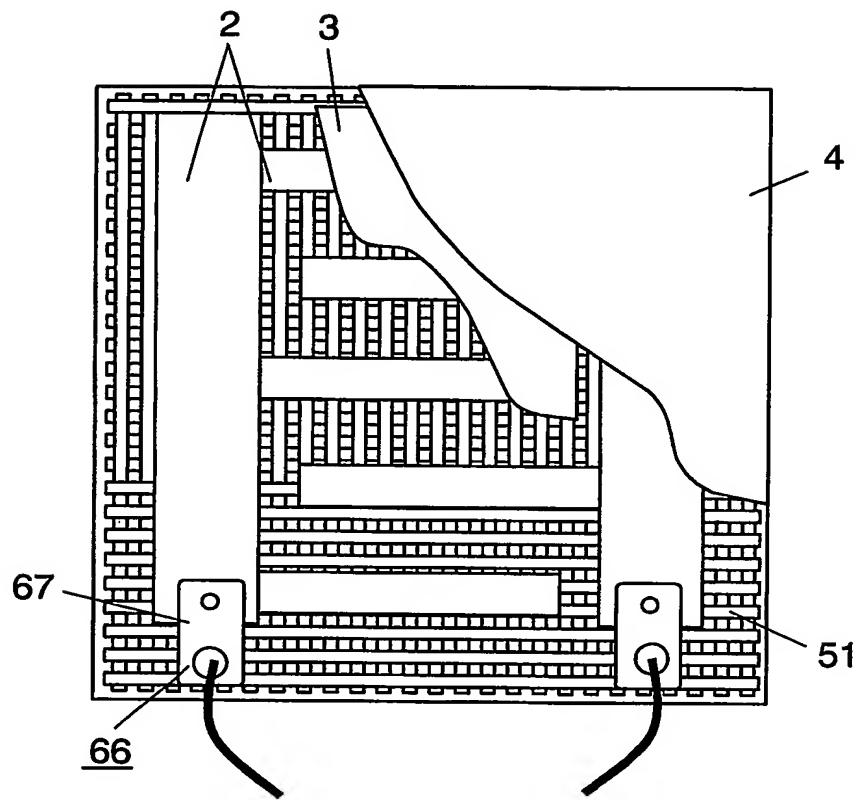
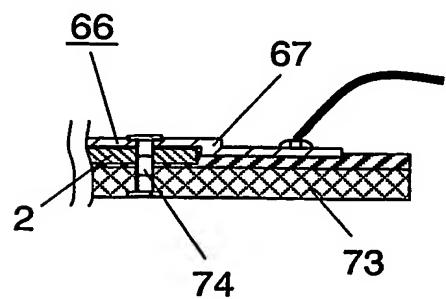
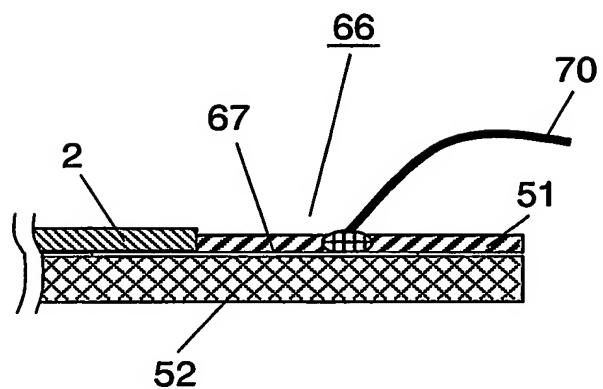


FIG. 23B

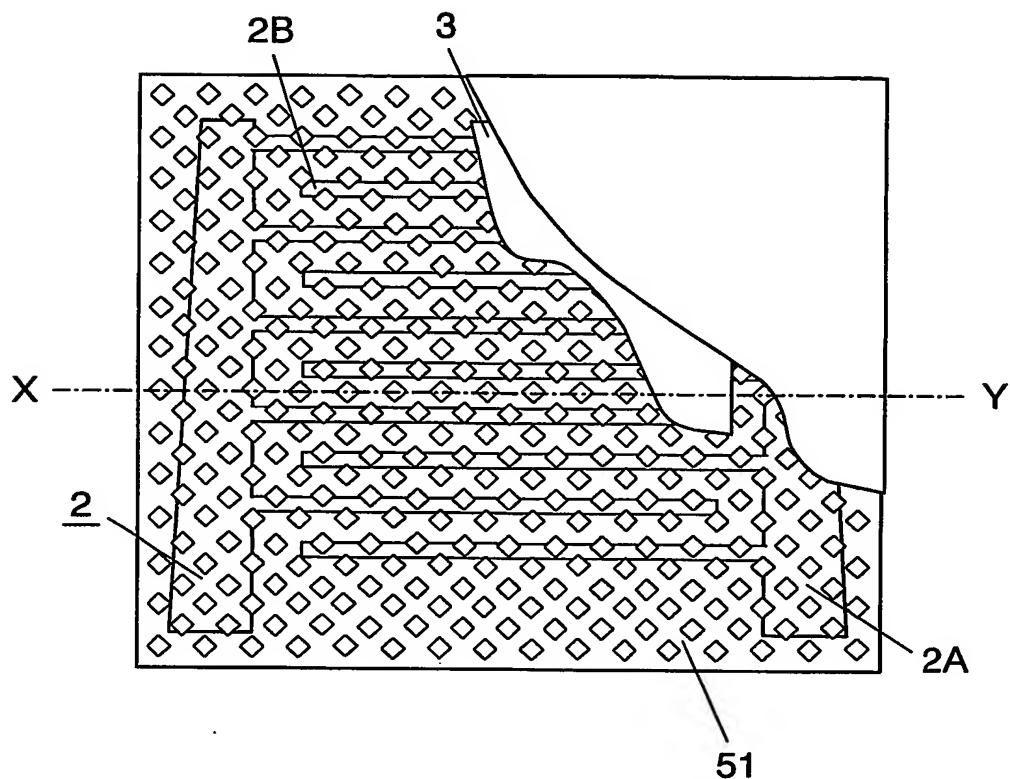
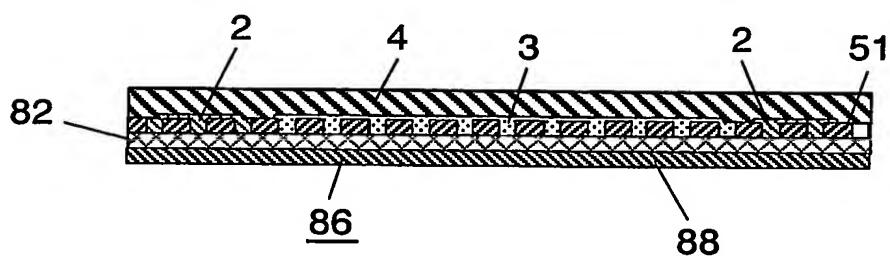


18/36

## FIG. 24



19/36

**FIG. 25A****FIG. 25B**

20/36

FIG. 26

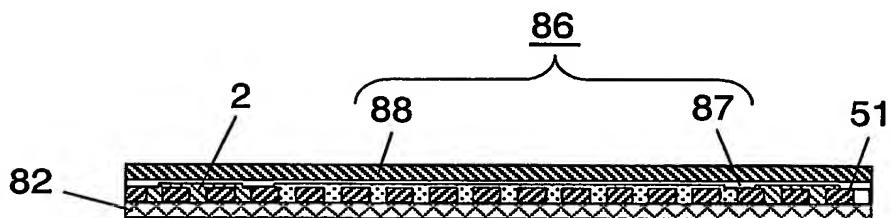


FIG. 27

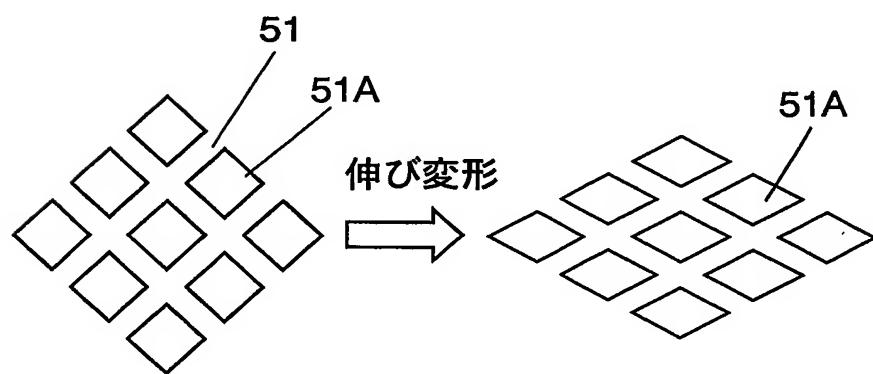
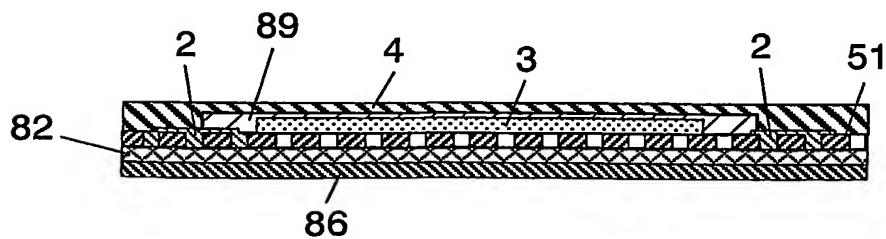
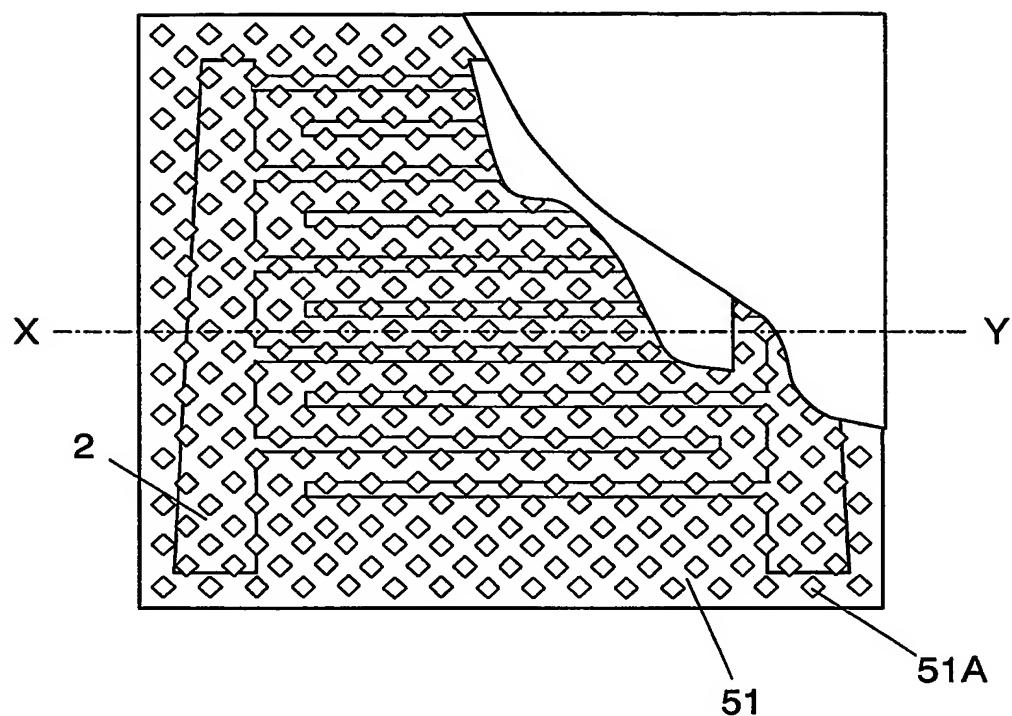
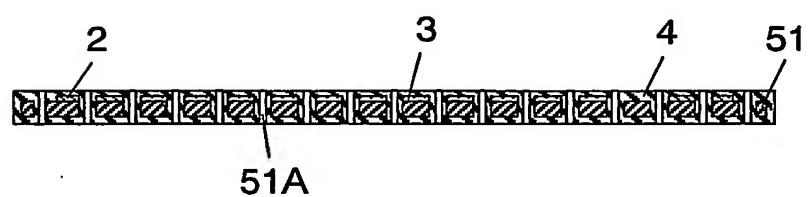


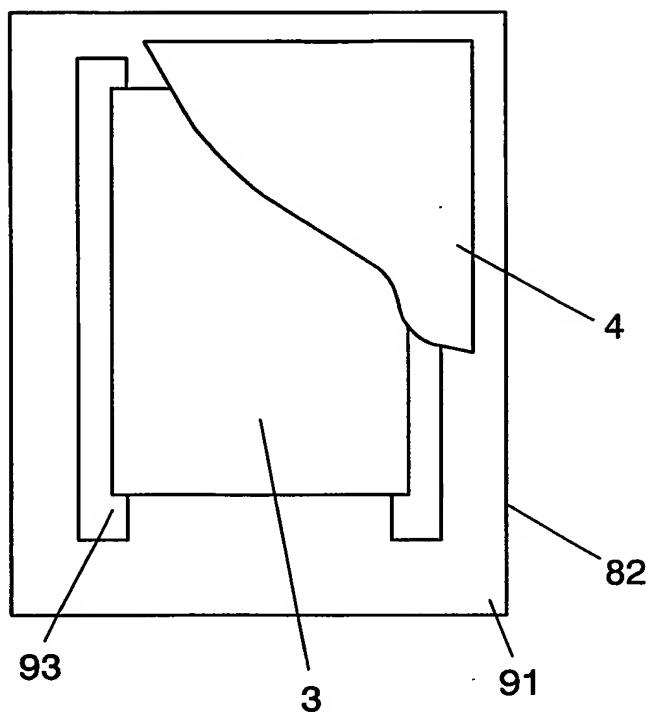
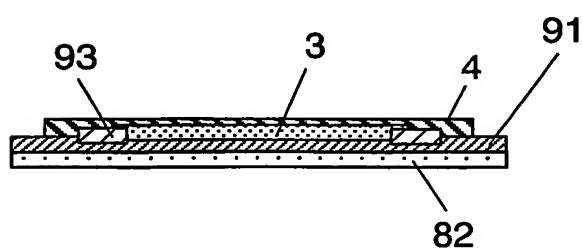
FIG. 28



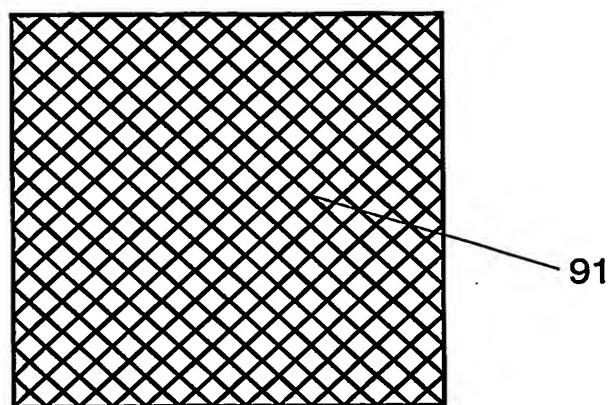
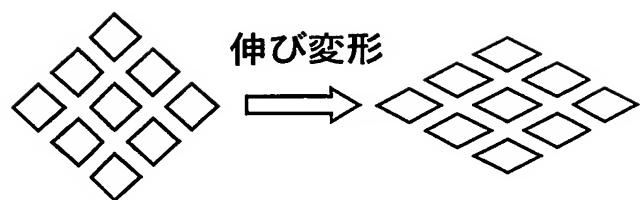
21/36

**FIG. 29A****FIG. 29B**

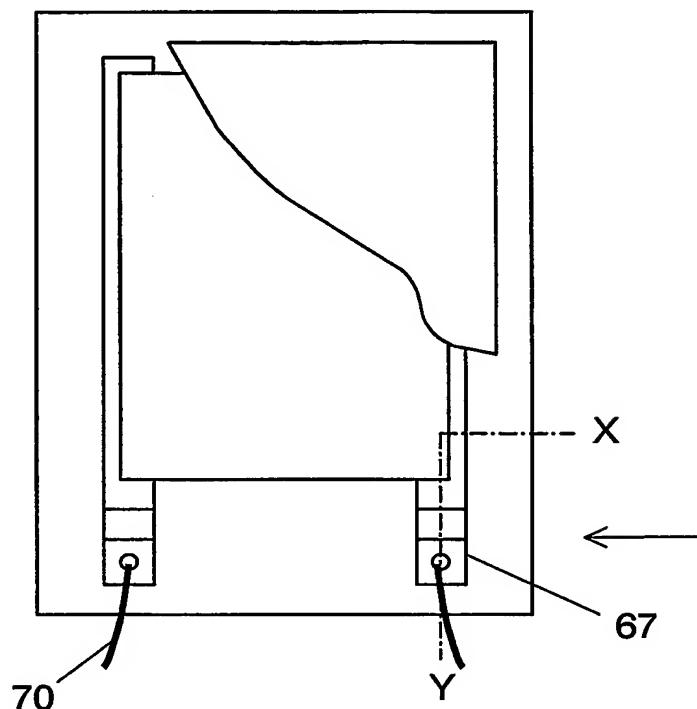
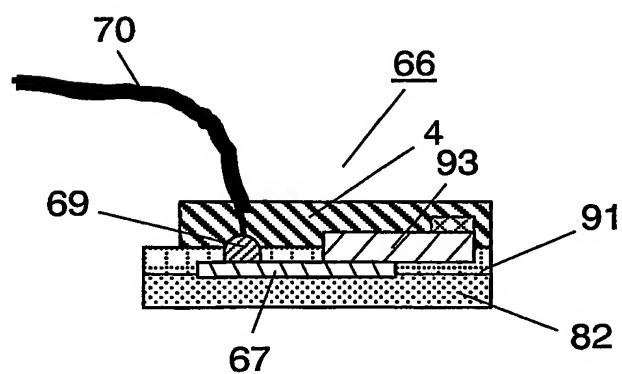
22/36

**FIG. 30A****FIG. 30B**

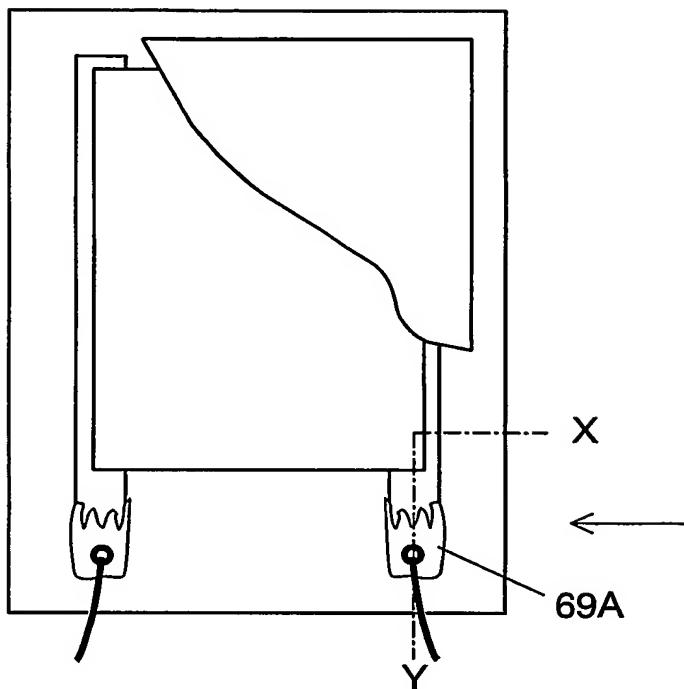
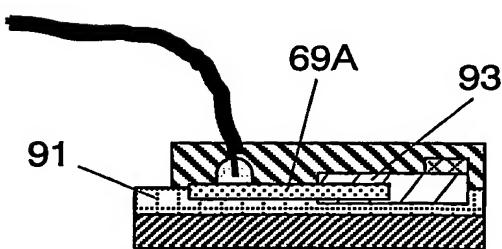
23/36

**FIG. 31A****FIG. 31B**

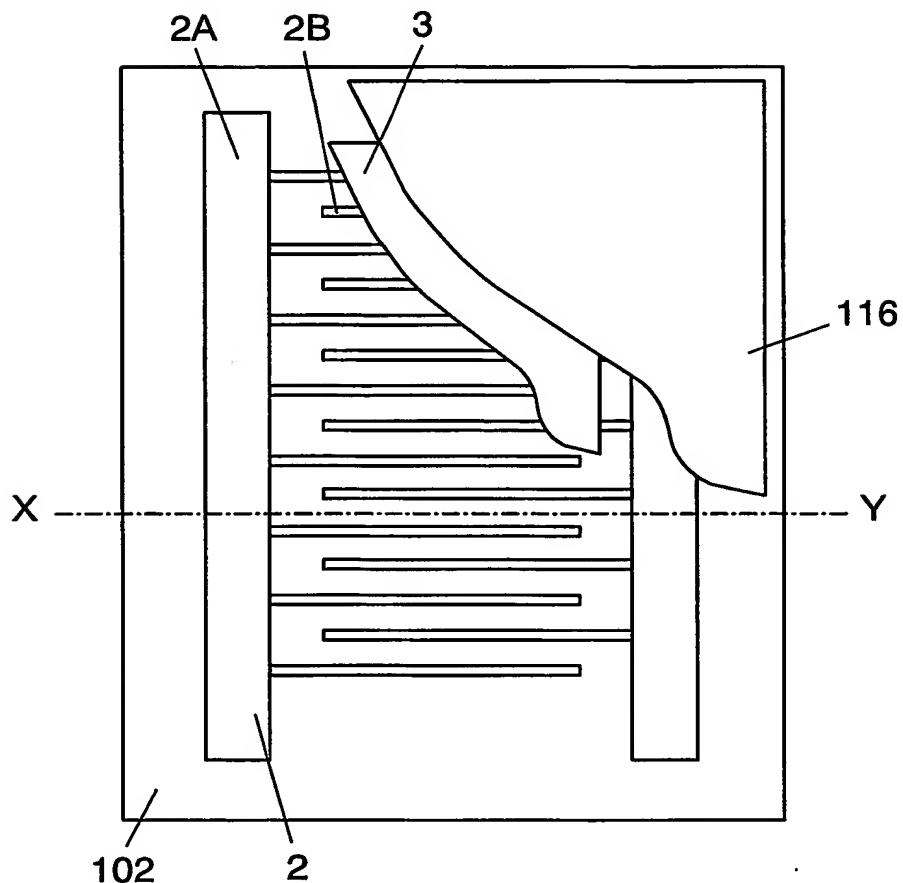
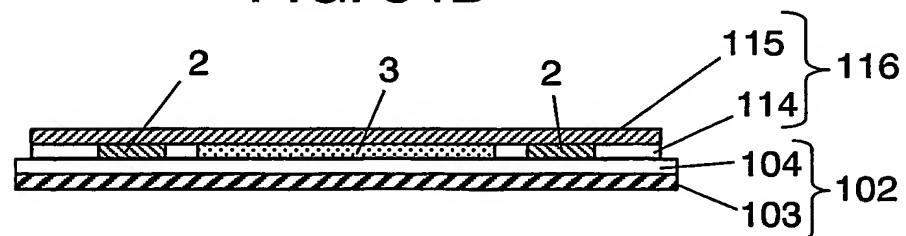
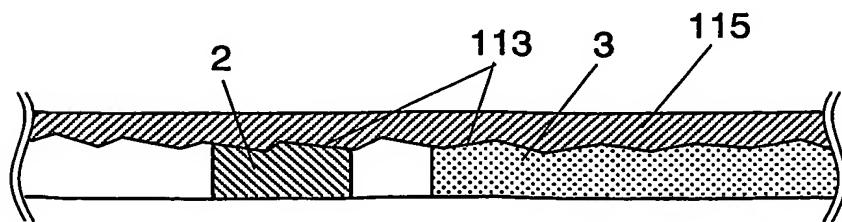
24/36

**FIG. 32A****FIG. 32B**

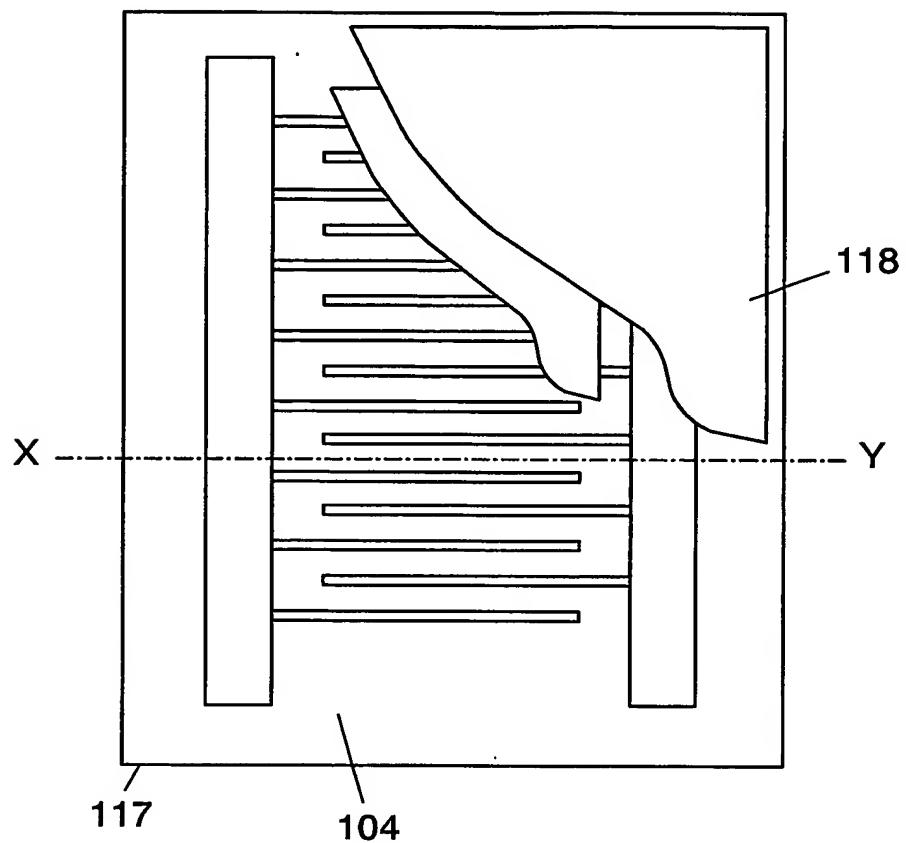
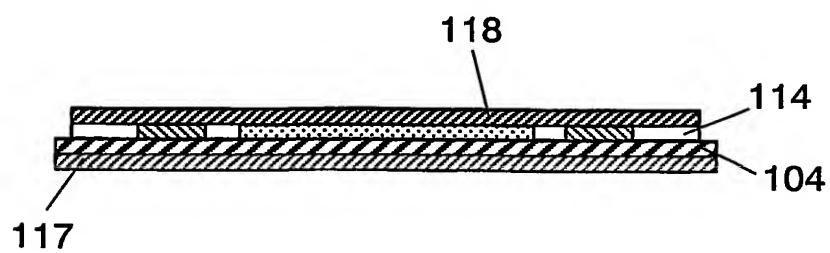
25/36

**FIG. 33A****FIG. 33B**

26/36

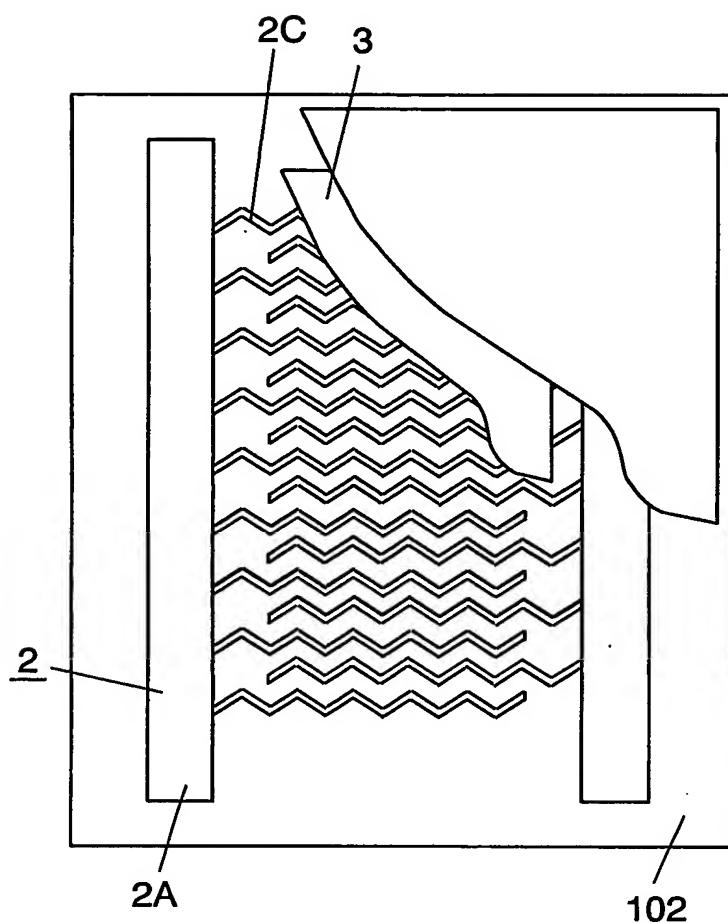
**FIG. 34A****FIG. 34B****FIG. 34C**

27/36

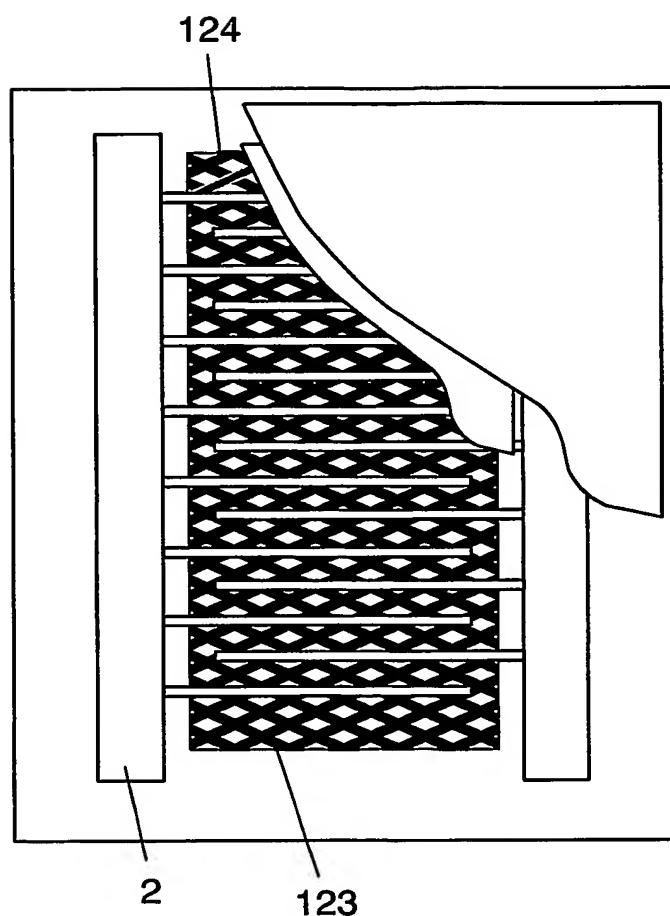
**FIG. 35A****FIG. 35B**

28/36

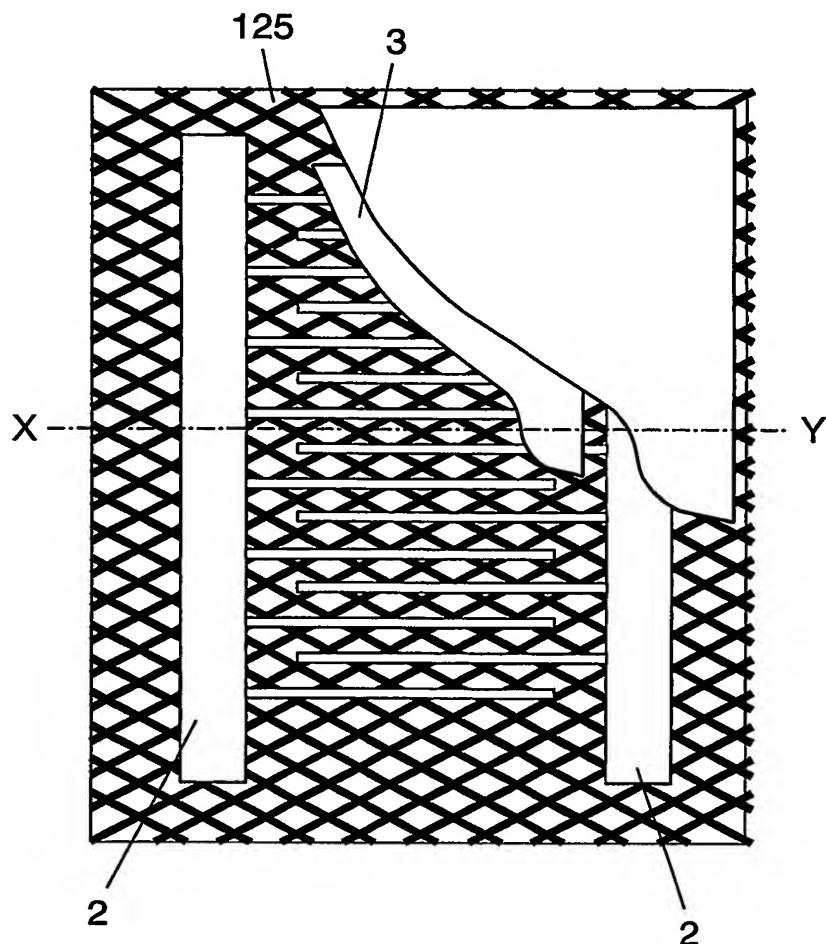
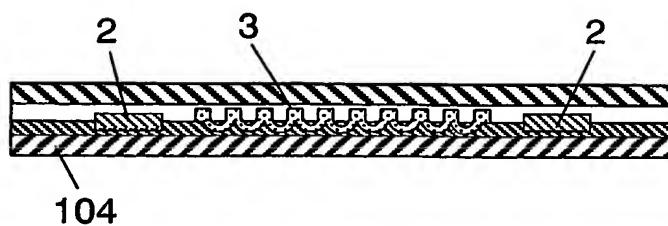
FIG. 36



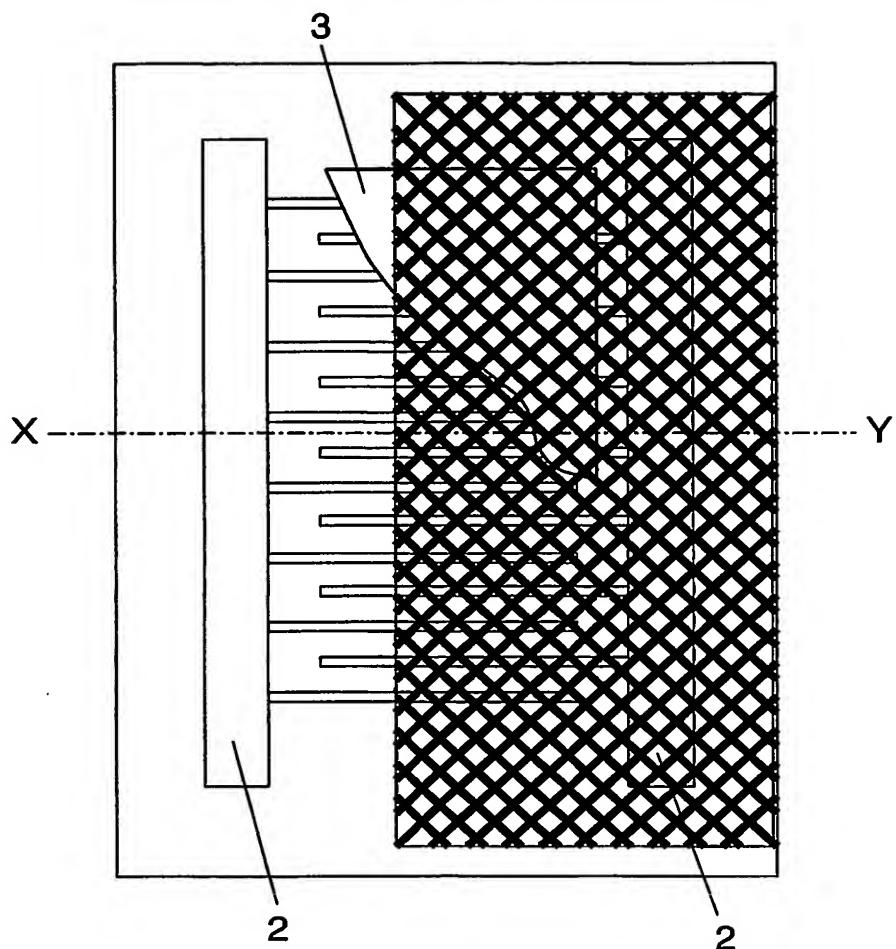
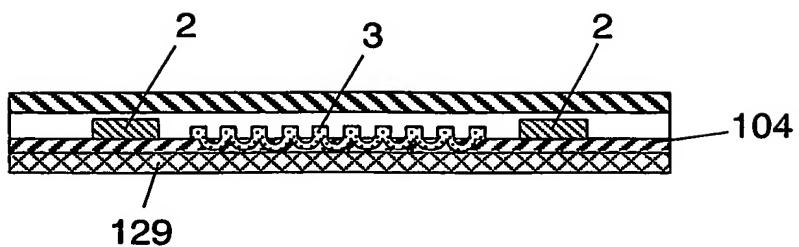
29/36

**FIG. 37**

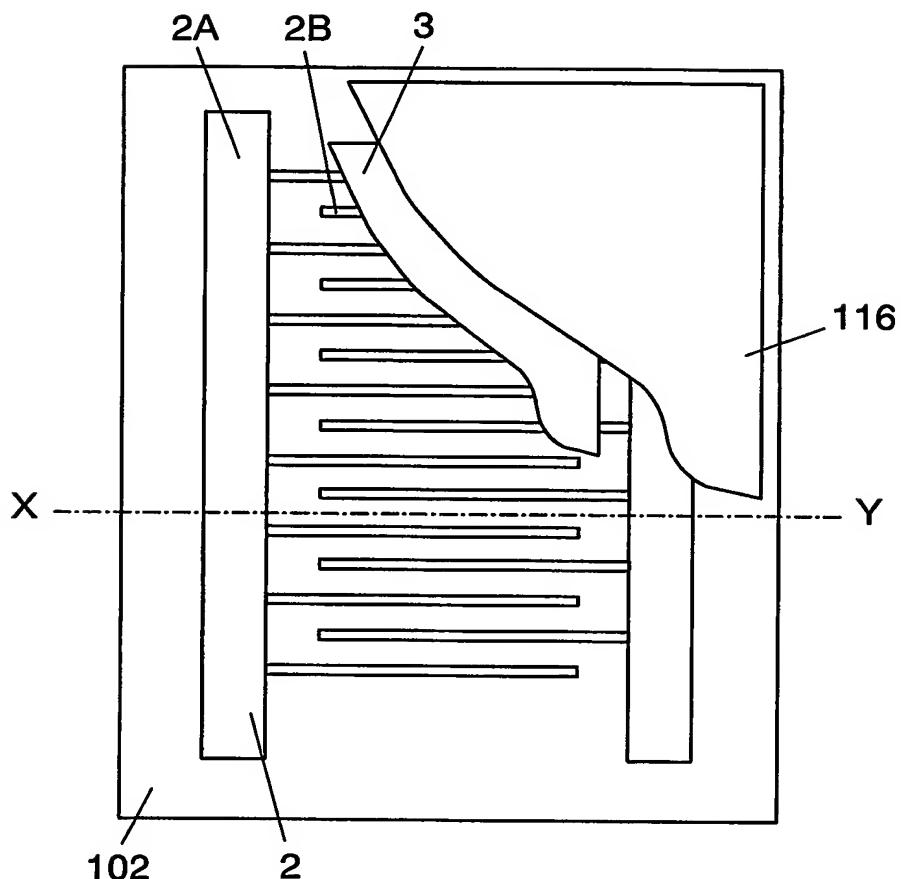
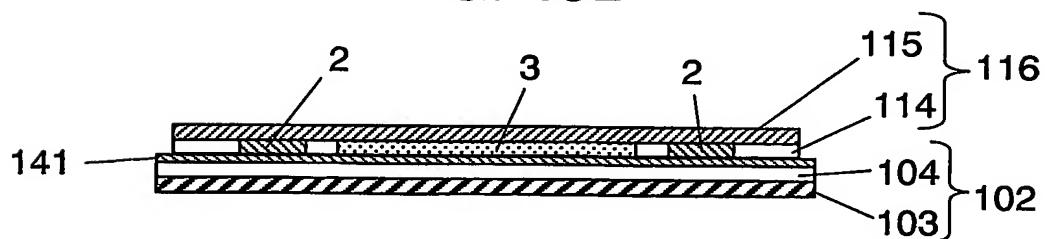
30/36

**FIG. 38A****FIG. 38B**

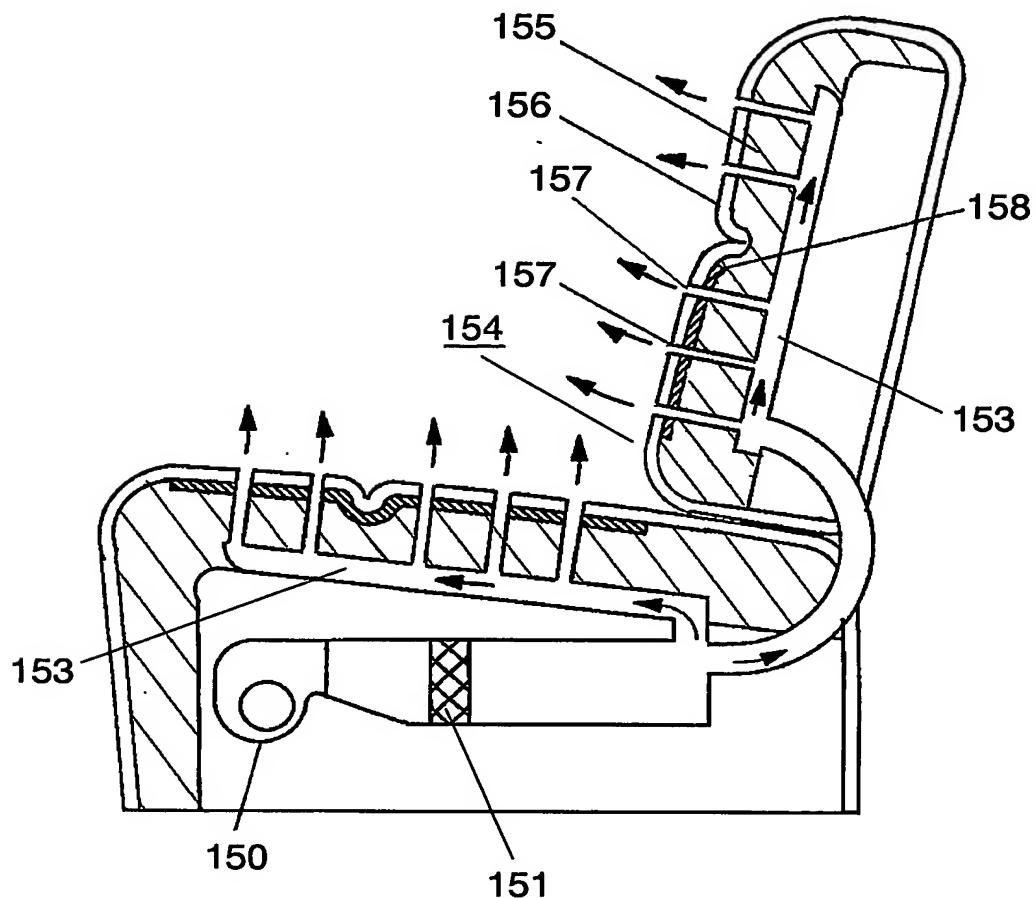
31/36

**FIG. 39A****FIG. 39B**

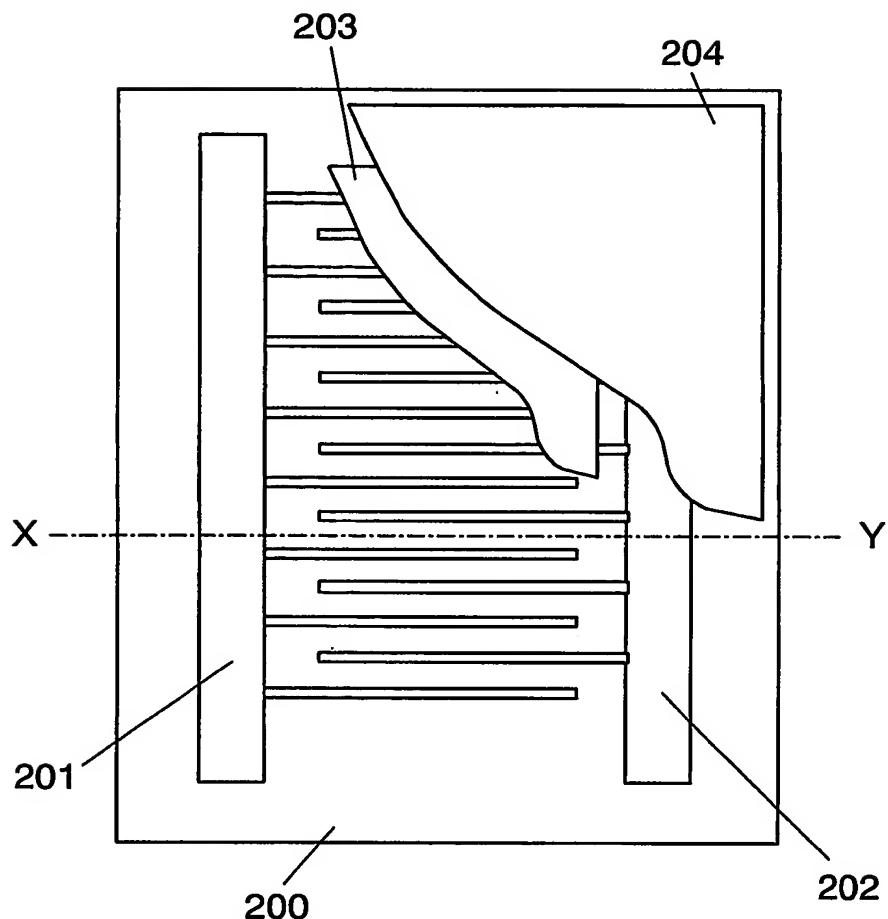
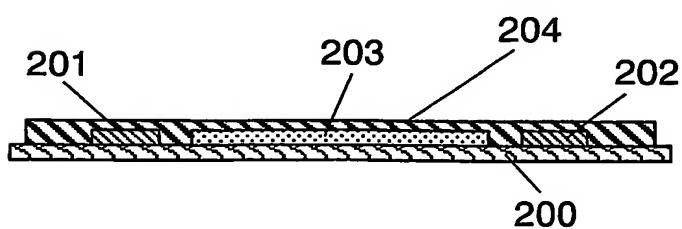
32/36

**FIG. 40A****FIG. 40B**

33/36

**FIG. 41**

34/36

**FIG. 42A****FIG. 42B**

**図面の参照符号の一覧表**

- 1、12、13 柔軟性基材
- 2 櫛型電極
- 3 PTC抵抗体
- 4、16、17 柔軟性被覆材
- 5、7、9 含浸調整不織布
- 6 耐熱纖維不織布
- 8、19 熱融着フィルム
- 10 スパンボンド
- 11 スパンレース
- 14 樹脂発泡体
- 15 樹脂ネット
- 18 ポリエステル系不織布
- 20 凹凸形状
- 21 ステッチ加工部
- 32、37、51A 開口部
- 36 直交纖維不織布
- 2A,38 主電極
- 2B,2C,39 補助電極
- 40 導電線
- 41 吸湿体
- 51、56 柔軟性メッシュ基材
- 52 柔軟性支持基材
- 57 伸縮規制材
- 58 皮革
- 59 貫通孔
- 66 端子部
- 67、71 導電性薄材
- 68 導電性接着剤
- 69 ハンダ
- 69A クリーム半田パターン
- 70 リード線
- 72 貫通孔
- 82 柔軟性バリア材
- 86 伸び規制部材
- 87 接合部材

- 88 ニットメッシュ
- 89 クッション性基材
- 91 柔軟性繊維基材
- 93 電極
- 102 柔軟性基材
- 103、115、117、118、129 繊維基材
- 104 フィルム
- 113 凹凸部
- 114 熱融着性樹脂フィルム
- 123 繊維素材
- 124 PTC抵抗体繊維体
- 125 メッシュ状繊維基材
- 142 接着性樹脂
- 150 送風機
- 151 除湿部
- 153 通風路
- 154 座席
- 155 パッド部
- 156 表皮
- 157 噴出穴
- 158 柔軟性PTC発熱体
- 200 基材
- 201、202 櫛型電極
- 203 PTC抵抗体
- 204 被覆材

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07600

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H01C7/02, H05B3/14, 3/34, 3/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01C7/02, H05B3/14, 3/34, 3/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2003 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2003 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2003 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category*    | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|--------------|---|-----------------------|
| E, X<br>E, Y | JP 2003-217904 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>31 July, 2003 (31.07.03),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)  | 1-5<br>6-53           |
| E, Y         | JP 2003-217902 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>31 July, 2003 (31.07.03),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)  | 1-53                  |
| P, X<br>P, Y | JP 2003-109804 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>11 April, 2003 (11.04.03),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none) | 1-8<br>9-53           |

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10 September, 2003 (10.09.03)Date of mailing of the international search report  
24 September, 2003 (24.09.03)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07600

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| P, Y      | JP 2003-217903 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>11 April, 2003 (11.04.03),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)     | 1-53                  |
| P, Y      | JP 2002-270403 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>20 September, 2002 (20.09.02),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none) | 1-53                  |
| A         | WO 00/10177 A (GENERAL ELECTRIC CO.),<br>24 February, 2000 (24.02.00),<br>Full text; all drawings<br>& US 6133820 A & JP 2002-522916 A      | 1-53                  |
| A         | JP 2001-237104 A (NGK Insulators, Ltd.),<br>31 August, 2001 (31.08.01),<br>Full text; all drawings<br>& EP 1122211 A                        | 1-53                  |
| A         | JP 2001-326105 A (TDK Corp.),<br>22 November, 2001 (22.11.01),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                                 | 1-53                  |

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C17 H01C 7/02, H05B 3/14, 3/34, 3/20

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C17 H01C 7/02, H05B 3/14, 3/34, 3/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2003年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2003年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2003年 |

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                          | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| EX<br>EY        | JP 2003-217904 A (松下電器産業株式会社) 2003.07.31, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-5<br>6-53      |
| EY              | JP 2003-217902 A (松下電器産業株式会社) 2003.07.31, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-53             |
| PX<br>PY        | JP 2003-109804 A (松下電器産業株式会社) 2003.04.11, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-8<br>9-53      |

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.09.03

国際調査報告の発送日

24.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

重田 尚郎

5R 9298



電話番号 03-3581-1101 内線 3565

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |   |                  |
|-----------------------|---|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| P Y                   | J P 2003-217903 A (松下電器産業株式会社) 2003. 04. 11, 全文, 全図 (ファミリーなし)                                     | 1-53             |
| P Y                   | J P 2002-270403 A (松下電器産業株式会社) 2002. 09. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)                                     | 1-53             |
| A                     | WO 00/10177 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 2000. 02. 24, 全文, 全図 & U S 6133820 A & J P 2002-522916 A | 1-53             |
| A                     | J P 2001-237104 A (日本碍子株式会社) 2001. 08. 31, 全文, 全図 & E P 1122211 A                                 | 1-53             |
| A                     | J P 2001-326105 A (ティーディーケイ株式会社) 2001. 11. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)                                   | 1-53             |